Livres provenant de la bibliothèque De Candolle, acquise par la Ville de Genève en 1921, insérés la même année dans la bibliothèque du Conservatoire botanique de Genève.

DUPLICATA DE LA BIBLIOTHÈQUE
DU CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE GENEVE
VENDU EN 1922

XM
.E5

Vol. 7
1836

THE • NEW • YORK • BOTANICAL • GARDEN •
PRO SCIENTIA ATQUE SALUTE POPULIQUE
1891
LIBRARY

# MÉMOIRES

DE LA

## SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE.

# MEMOIRES

DE LA

# SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

## D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Tome Septième.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

GENEVE.

IMPRIMERIE A. L. VIGNIER, RUE DU RHONE, MAISON DE LA POSTE.

1836

AM
.E5
v.7
1836

# LISTE

DES

# SOCIÉTÉS SAVANTES ÉTRANGÈRES

AVEC LESQUELLES LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE ÉCHANGE SES PUBLICATIONS *.

## ALLEMAGNE.

Académie des Sciences de Berlin.
Académie des Sciences de Munich.
Académie des Sciences de l'Institut de Bonn.
Académie Léopoldino Césarienne des Curieux de la nature.
Société Royale de Statistique de Saxe.
Société du Muséum Senkenbergianum de Francfort.

## FRANCE.

Académie des Sciences de Paris.
Administration du Jardin des Plantes, à Paris.

---

* La Société est disposée à entrer en relation de ce genre avec toutes les sociétés et académies européennes ou étrangères qui publient des Mémoires.

Société Philomatique de Paris.
Société Géologique de France.
Ecole Royale des mines.
Société Entomologique de France.
Société d'Agriculture de la Seine.
Société Linnéenne de Bordeaux.
Société d'Histoire naturelle de Strasbourg.
Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon.
Société Linnéenne de Normandie.
Société Royale des Sciences et Lettres de Nancy.
Société d'Agriculture, Sciences et Arts du département de l'Ain.
Société Industrielle de Mulhausen.

## GRANDE-BRETAGNE.

Société Royale de Londres.
Société Royale d'Edimbourg.
Académie Royale d'Irlande.
Société Linnéenne de Londres.
Société Zoologique de Londres.
Société Géologique de Londres.
Société Astronomique de Londres
Société d'Horticulture de Londres.
Société pour l'Encouragement des Arts, à Londres.
Société Philosophique de Manchester.
Société Philosophique de Cambridge.

## ITALIE.

Académie des Sciences de Turin.
Académie des Sciences de Naples.

Académie des Sciences de Bologne.
Société Académique de Savoie.
Société des Géorgophiles de Florence.

## NORD DE L'EUROPE.

Académie des Sciences de Pétersbourg.
Académie des Sciences de Stockolm.
Académie des Sciences de Copenhague.
Académie des Sciences de Bruxelles.

## PAYS D'OUTRE-MER.

Société Asiatique de Calcutta.
Société des Sciences et Arts de Batavia.
Société Royale Patriotique de la Havanne.

# LISTE GÉNÉRALE

# DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ,

PAR ORDRE D'ADMISSION.

(1er MARS 1835.)

*Membres ordinaires* (1).

| | | |
|---|---|---|
| 1790 * | MM. | De Saussure (Théodore), professeur de minéralogie. |
| — | | Vaucher, pasteur et professeur de théologie. |
| 1798 | | Prevost (Pierre) professeur de philosophie. |
| — | | Boissier, professeur de littérature et d'archéologie. |
| 1799 | | De Candolle (Augustin Pyramus), professeur de botanique. |
| — | | Maunoir aîné, professeur d'anatomie. |
| 1808 | | Necker (Louis), professeur de minéralogie. |
| — | | Pictet (Jean-Pierre), professeur de physique. |
| 1812 | | Deluc (Jean André), membre de l'administ. du musée académique. |
| 1817 | | Gosse, docteur en médecine. |
| — | | Mayor (François), docteur en médecine. |
| 1818 | | Gautier, professeur d'astronomie. |
| — | | Moricand (Stephano), membre de l'administ. du musée académique. |
| 1819 | | Dufour, colonel fédéral, ingénieur du canton. |
| 1820 | | Macaire-Prinsep, chimiste. |
| 1821 | | Choisy (J. D.), ministre du saint Evangile, professeur de philosophie. |
| — | | Le Royer, pharmacien. |
| — | | Prevost (Jean-Louis), docteur en médecine. |

(1) Depuis la dernière préface imprimée (tome V), la Société a perdu MM. G. De la Rive professeur, et Berger.

* Les dates indiquent l'année de la réception.

1824 MM. Bellani (Angelo), chanoine, à Milan.
— Desmarets, professeur de zoologie, à Alfort, près Paris.
— Savi (Paolo), professeur d'histoire naturelle, à Pise.
— Zamboni, professeur de physique, à Vérone.
1825 Bouvard (Alexis), membre du bureau des longitudes, à Paris.
— Colla (Aloysius), membre de l'académie des sciences, à Turin.
— Delayser (Louis), minéralogiste, à Clermont.
1827 Babbage (Charles), membre de la société royale, à Londres.
— Nées-d'Esembeck, président de la société des curieux de la nature, à Bonn.
1829 Cambessedès (Jacques), botaniste, à Paris.
— Ramon de la Sagra, à la Havanne.
— Filhon, ingénieur-géographe, à Paris.
— Gambart, astronome, à Marseille.
1830 Daubeny, docteur en médecine et professeur de chimie, à Oxford.
— Quetelet, directeur de l'observatoire, à Bruxelles.
— Guillemin, botaniste, à Paris.
1831 Becquerel, membre de l'académie des sciences, à Paris.
1832 Des Moulins (Charles), président de la société linnéenne, à Bordeaux.
— Melloni (Macédoine), physicien, à Parme.
1833 Lindley, professeur, à Londres.
— Rousseau (Emmanuel), docteur en médecine, chef des travaux anatomiques au jardin des plantes, à Paris.
— Forbes, professeur, à Edimbourg.
— Basil Hall, capitaine de la marine anglaise, à Londres.
1834 Gené, professeur et directeur du muséum d'histoire naturelle, à Turin.
— Matteuci, physicien, à Forli.
— Madame de Sommerville, à Londres.
1835 Mougeot, docteur en médecine et botaniste, à Bruyères (Vosges.)

# MÉMOIRES

DE

# LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

*DE GENÈVE.*


## FAITS RELATIFS

A LA CONSTRUCTION D'UNE ÉCHELLE DES DEGRÉS

DE LA

## CHALEUR ANIMALE.


PAR M. BERGER, DOCTEUR-MÉDECIN.


### SECONDE PARTIE. (1)

### OVIPARES.

### A. *Oiseaux.*

§ 91. Quoique les oiseaux aient une chaleur supérieure à celle de tous les autres animaux, ils n'en sont pas moins inférieurs aux quadrupèdes dans l'échelle des êtres créés.

(1) La première partie de ce Mémoire se trouve dans le tome VI, 2me part., p. 257.

§ 92. Les petits naissent d'œufs déjà formés dans les femelles, puisqu'elles les pondent quelquefois sans avoir été cochées; mais les œufs fécondés n'éclosent qu'après avoir été couvés.

Si les œufs d'autruche (*struthiocamelus*) n'ont pas besoin, dans quelques circonstances, de l'incubation pour éclore (1), malgré leur grosseur, l'épaisseur et la dureté de la coquille (2), la grande chaleur du sable où ils sont déposés compense bien au-delà, dans l'absence des rayons du soleil, la chaleur que la femelle leur aurait communiquée. Nous savons effectivement, par quelques expériences d'Adanson et les remarques de Mungo Park, que la chaleur du sable d'Afrique, entre les tropiques, est quelquefois très-considérable (3), quoiqu'elle n'atteigne probablement jamais le 57$^{me}$ degré de l'échelle commune (R.) du thermomètre, sans quoi le glaire ou l'albumine de ces œufs serait cuit dur (4).

La femelle du coucou, dans l'Europe tempérée, ne couve pas non plus ses œufs. En les déposant dans les nids des petits passereaux, est-ce en vue qu'ils jouissent, pour mieux éclore, du plus grand degré de chaleur? les petits oiseaux en ayant eu

---

(1) « As-tu fait qu'elle (l'autruche) abandonne ses œufs à terre, et qu'elle les fasse échauffer sur le sable. » Job. chap. XXXIX, v. 17.

(2) La coque de ces œufs durcit néanmoins avec le temps. Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle, t. III, p. 89.

(3) Dans un cas de 47 à 48 degrés de l'échelle commune du thermomètre, § 2, p. 6 de ce Mémoire.

(4) C'est le degré de chaleur nécessaire à la coagulation de l'albumine, d'après un moyen résultat fondé sur des expériences faites par Martine, Hewson et *John* Hunter.

effet davantage que les gros. Serait-ce la cause finale pour laquelle les œufs de coucou sont cinq fois au moins plus petits qu'ils ne devraient être, proportionnellement à la taille de la femelle? Les petits seraient plus tôt prêts à rejoindre ou à accompagner leurs parens qui émigrent déjà, suivant Edouard Jenner (1), dans la première semaine de juillet.

Les œufs des oiseaux diffèrent bien plus entre eux par la couleur de la coquille, que par leur figure et la nature de la matière que la coque renferme; en sorte que ce qui se passe dans le développement des œufs féconds de la poule commune, tandis qu'elle les couve, est essentiellement applicable aux œufs de tous les autres oiseaux.

§ 94. *John* Hunter fit un trou à la coquille d'un œuf, parvenu aux trois quarts environ de son développement, qu'il tira de dessous la poule qui le couvait avec d'autres, et il y introduisit un thermomètre qui monta à 99° 1/2 F. = 30° R. La chaleur sous cette poule était la même que dans son cloaque ou rectum, c'est-à-dire de 104° F. = 32° R. Dans quelques œufs stériles la chaleur ne s'éleva qu'à 97° 1/2 F. = 29° 1/9 R., en sorte que le principe de vie dans l'œuf vivant contribuait pour quelque chose, selon la remarque de *John* Hunter, à soutenir sa propre chaleur (2).

§ 95. Les dix-huit à vingt-cinq œufs que couve une fois par an la poule, sont pondus jour par jour. Un œuf couvé sans

---

(1) *Phil. Trans. for the year* 1824.

(2) *Phil. Trans.* 1778, p. 24.

s'être refroidi depuis qu'il a été pondu, présente les premiers principes de l'embryon quelques heures plus tôt (1) que d'autres œufs qui ne sont pas dans le même cas.

### I. *Chaleur externe.*

§ 96. Les plumes commencent à pousser au fœtus de la poule vers le dixième jour, d'après les observations de Haller (2), c'est-à-dire, avant que la première moitié de l'entière durée de l'incubation soit écoulée. Le poussin en est toutefois encore bien dénué sous l'immédiate protection de sa mère, mais c'est ce qui arrive aux petits oiseaux qui naissent avec l'usage de leurs yeux et de leurs pattes, dont les œufs ont été couvés pendant vingt à trente jours, et dont les parens ne vivent point ordinairement par paires. C'est sans doute à la nudité des jeunes oiseaux qu'il faut attribuer la basse chaleur extérieure de leur corps, soit que vivans sous l'aile de leur mère on les en ait séparés, soit qu'ils en soient naturellement indépendans jusqu'à un certain point.

D'après sept expériences faites par M. le docteur Edwards, sur autant de moineaux francs (dits *pierrots*) de huit jours, trois, sur autant d'hirondelles-martinets de quinze jours; dix, sur autant d'éperviers-émouchets, n'ayant que du duvet blanc; cinq, sur autant de pies de trois semaines à-peu-près; deux enfin sur des geais, d'environ trois semaines; la moyenne cha-

---

(1) Sir Everard Home, *Phil. Trans.* 1822.

(2) Précis des observations sur la formation du cœur dans le poulet.

leur externe de ces vingt-sept jeunes oiseaux ne serait que de 36° 7/9 cent. = 29°,42 R.; tandis que d'après quinze expériences faites sur autant de moineaux adultes, leur moyenne chaleur extérieure serait de 42° 3/4 cent. = 34°,2 R. (1)

§ 97. J'ai fait un certain nombre d'expériences pour connaître le rapport approximatif du poids du plumage au poids du corps garni de ses plumes.

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Poids du corps entier, en grains. | Poids du corps sans les plumes, en grains. | Poids proportionnel des plumes. |
|---|---|---|---|---|
| OISEAUX DE PROIE (*Accipitres*). | | | | |
| Epervier commun, tiercelet (*Falco nisus*) | 4 | 10754 | 9604 | 0,107 |
| Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*).... | 1 | 966,25 | 859 | 0,111 |
| Chouette noctuelle (*Strix noctua*)..... | 1 | 6912 | 6120 | 0,114 |
| PIES (*Picæ*). | | | | |
| Choucas des Alpes (*Corvus pyrrhocorax*). | 3 | 12060 | 10536 | 0,126 |
| Pie (*Corvus pica*)..... | 2 | 6924 | 6288 | 0,092 |
| Geai (*Corvus glandarius*)..... | 1 | 3144 | 2856 | 0,091 |
| Corneille (*Corvus corone*)..... | 1 | 7599,25 | 6660 | 0,123 |
| Pic vert (*Picus viridis*) (2)..... | 1 | 3456 | 3204 | 0,073 |
| Pic épeiche (*Picus major*)..... | 1 | 1425 | 1302,64 | 0,086 |

(1) Ouv. cit. tabl. 37, p. 619; tabl. 38, p. 620; tabl. 39, p. 621; tabl. 40, p. 622; tabl. 44, p. 626; tabl. 45, p. 627; tabl. 46, p. 628.

(2) L'estomac très-dilaté de cet oiseau, que j'eus l'occasion d'ouvrir le 7 décembre 1829, ne contenait rien que des fourmis neutres ou sans ailes, aucunement digérées.

| ESPÈCES. | Nombre des expériences | Poids du corps entier, en grains. | Poids du corps sans les plumes, en grains. | Poids proportionnel des plumes. |
|---|---|---|---|---|
| OISEAUX D'EAU (*Anseres*). | | | | |
| Canard sauvage (*Anas boschas*)..... | 1 | 27281,57 | 25685,57 | 0,058 |
| Canard petite sarcelle (*Anas cracca*).... | 1 | 6480 | 5976 | 0,077 |
| Grèbe castagneux (*Colymbus minor*).... | 1 | 3372 | 3168 | 0,060 |
| Mouette cendrée (*Larus ridibundus*).... | 1 | 6768 | 5904 | 0,127 |
| OISEAUX DE RIVAGE (*Grallæ*). | | | | |
| Barge commune (*Scolopax totannus*)... | 1 | 3072 | 2820 | 0,082 |
| Petite bécassine (*Scolopax gallinula*)... | 3 | 2482 | 2330 | 0,061 |
| Héron butor (*Ardea stellaris*)..... | 1 | 11664 | 10368 | 0,111 |
| PASSEREAUX (*Passeres*). | | | | |
| Verdier (*Loxia chloris*)..... | 6 | 2931,58 | 2551,31 | 0,129 |
| Bouvreuil (*Loxia pyrrhula*)..... | 3 | 1491,59 | 1331 | 0,107 |
| Pinson des Ardennes (*Fringilla montifringilla*)..... | 2 | 1032 | 931,8 | 0,097 |
| Moineau (*Fringilla domestica*)..... | 7 | 3672,93 | 3372,3 | 0,082 |
| Linotte (*Fringilla linaria*)..... | 5 | 1736,5 | 1521 | 0,124 |
| Chardonneret (*Fringilla carduelis*)..... | 2 | 660 | 593 | 0,101 |
| Bruant proyer (*Emberiza miliaria*).... | 2 | 1734,25 | 1611 | 0,071 |
| Merle (*Turdus merula*)..... | 3 | 4760,52 | 4317,58 | 0,093 |
| Grive-litorne (*Turdus pilaris*)..... | 1 | 2059 | 1883 | 0,085 |
| Mésange charbonnière (*Parus major*)... | 1 | 381,12 | 351 | 0,079 |
| Petite charbonnière (*Parus ater*)..... | 1 | 291 | 267,43 | 0,081 |
| Alouette commune (*Alauda arvensis*)... | 3 | 2003 | 1743,25 | 0,129 |
| Troglodyte (*Sylvia troglodyta*)..... | 1 | 163,5 | 147,25 | 0,099 |
| Bec-figue (*Sylvia ficedula*)..... | 1 | 417 | 370 | 0,112 |

Le poids moyen du plumage, d'après les soixante-deux essais du tableau ci-dessus, s'écarte peu d'être le dixième de celui de l'oiseau, c'est à savoir, les dix-neuf deux centièmes; mais il y a de grandes différences, non-seulement parmi les oiseaux des différens ordres, mais aussi parmi les individus de la même espèce, selon que leur plumage était plus ou moins fourni ou complet, qu'on les avait déplumés et pesés avec plus ou moins de soin, etc. Les différences extrêmes que j'ai recueillies entre différens individus de la même espèce, ne vont rien moins que des 9/1000$^{mes}$ aux 145/1000$^{mes}$ du poids proportionnel de l'oiseau.

Le poids n'est pas, au reste, une exacte indication de la quantité du plumage, parce que la proportion de la tige et du tuyau aux barbes des plumes, de même que celle du duvet et sa nature, varient beaucoup dans divers oiseaux.

Il résulterait des essais que je rapporte, que dans les oiseaux de proie, le poids proportionnel du plumage serait les 110/1000$^{mes}$ de celui du corps, les 108/1000$^{mes}$ dans les pies, les 100/1000$^{mes}$ dans les passereaux, d'après trente-huit essais; les 98/1000$^{mes}$ dans les oiseaux de rivage, et les 72/1000$^{mes}$ seulement dans les oiseaux d'eau, dont le plumage est le plus serré, le plus abondant, mais en même temps le plus léger et le plus huilé. Ce n'est pas, on le conçoit aisément, parce que le plumage est le principal instrument du vol, que je l'ai pris ici en considération, mais parce que vêtissant les oiseaux il les défend du froid, et qu'il doit puissamment contribuer à tenir au même état leur chaleur naturelle.

Je ferai, dans les deux paragraphes suivans, une digression au sujet de quelques particularités du plumage.

§ 98. *Table d'expériences concernant le poids réuni des grosses plumes ou* pennes *des ailes et de la queue des oiseaux, lesquelles leur servent de rames et de gouvernail* (Remiges *et* Rectrices *Lin.*), *relativement au poids de tout le plumage.*

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Poids de tout le plumage. | Poids réuni des REMIGES et des RECTRICES. | Poids proportionnel des REMIGES et des RECTRICES. |
|---|---|---|---|---|
| OISEAUX DE PROIE. | | Grains. | Grains. | |
| Epervier commun, tiercelet | 1 | 239 | 95 | 0,397 |
| Pie-grièche grise | 1 | 107,25 | 26,75 | 0,249 |
| Chouette-noctuelle | 1 | 792 | 196,25 | 0,247 |
| PIES. | | | | |
| Choucas des Alpes | 3 | 1524 | 488,35 | 0,320 |
| Pie commune | 2 | 636 | 217,55 | 0,342 |
| Geai | 1 | 288 | 100,95 | 0,350 |
| Corneille | 1 | 939,25 | 327,25 | 0,348 |
| OISEAUX D'EAU. | | | | |
| Canard petite sarcelle | 1 | 504 | 95 | 0,188 |
| Grèbe castagneux (1) | 1 | 204 | 24,5 | 0,120 |
| Mouette cendrée | 1 | 864 | 138 | 0,159 |

(1) Cet oiseau, non plus que ses congénères, n'a point de plumes à la queue qu'on puisse appeler *rectrices*, mais l'on y voit les tubercules en diminutif d'où sortent ordinairement les pennes.

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Poids de tout le plumage. | Poids réuni des REMIGES et des RECTRICES. | Poids proportionnel des REMIGES et des RECTRICES. |
|---|---|---|---|---|
| OISEAUX DE RIVAGE. | | Grains. | Grains. | |
| Barge commune | 1 | 252 | 66 | 0,262 |
| Petite bécassine | 3 | 152 | 35,75 | 0,235 |
| Héron butor | 1 | 1296 | 296,75 | 0,228 |
| PASSEREAUX. | | | | |
| Petite charbonnière | 1 | 23,57 | 6 | 0,254 |
| Mésange charbonnière | 1 | 30,12 | 7 | 0,232 |
| Verdier | 2 | 70,63 | 17,75 | 0,251 |
| Bouvreuil | 3 | 160,59 | 33 | 0,205 |
| Bec-figue | 1 | 47 | 11 | 0,234 |
| Moineau | 4 | 155,57 | 36,25 | 0,233 |
| Pinson des Ardennes | 2 | 100,2 | 22,25 | 0,222 |
| Merle (1) | 3 | 442,87 | 87,5 | 0,197 |
| Grive-Litorne | 1 | 176 | 42 | 0,238 |

D'après les dix essais fournis par les oiseaux de proie et les pies, le rapport cherché est = 0,32; il n'est que sous-double d'après les trois résultats que donnent les oiseaux d'eau. Enfin les termes du rapport, selon les trente-six essais, sont 2370,85/9004,05 = 0,26.

§ 99. Les quatorze expériences tentées sur les onze oiseaux

(1) L'un d'eux était un jeune, que je reçus le 31 juillet avant sa première mue.

nommés ci-après, ont pour but le rapport approximatif du poids des *Rectrices* au poids des *Remiges* primaires et secondaires.

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Poids des REMIGES. | Poids des RECTRICES. | Rapport des RECTRICES aux REMIGES. |
|---|---|---|---|---|
| | | Grains. | Grains. | |
| Chouette noctuelle | 1 | 167,25 | 29 | 0,173 |
| Pie commune | 2 | 146,3 | 71,25 | 0,487 |
| Geai | 1 | 73,2 | 27,75 | 0,379 |
| Corneille | 1 | 241,25 | 86 | 0,356 |
| Petite sarcelle | 1 | 73 | 22 | 0,301 |
| Mouette cendrée | 1 | 111 | 27 | 0,243 |
| Barge commune | 1 | 58 | 8 | 0,138 |
| Petite bécassine | 3 | 30 | 5,75 | 0,191 |
| Héron butor | 1 | 282,25 | 14,5 | 0,051 |
| Merle (1) | 1 | 15,5 | 9,5 | 0,613 |
| Grive-Litorne | 1 | 29,25 | 12,75 | 0,436 |

Il est digne de remarque que parmi des différences individuelles considérables, le rapport du poids moyen des *Rectrices* au poids des *Remiges*, soit le même sensiblement (0,25) que le rapport du poids réuni des *Remiges* et des *Rectrices* au poids de tout le plumage. Un plus grand nombre d'expériences néanmoins semblerait être nécessaire.

(1) C'était le jeune individu qui n'avait pas encore mué.

§ 100. Bacon donnait comme une opinion généralement reçue de son temps que les oiseaux avaient beaucoup de chaleur, et que leurs chairs à l'extérieur du corps étaient plus chaudes en particulier que leur sang, dans le moment où ils agissaient et se donnaient du mouvement (1). *John* Hunter n'a pas trouvé que la chaleur d'une poule qui couvait fût différente à l'extérieur du corps, sous le plumage, que dans l'intestin rectum (2).

§ 101. *Sir Isaac* Newton avait estimé la chaleur de l'oiseau pendant qu'il couve, la même que celle de l'homme à l'extérieur; c'est-à-dire de 12 degrés de son thermomètre fait avec l'huile de lin, = 95° 1/2 F. = 28° 2/9 R. (3).

§ 102. La chaleur extérieure des oiseaux (adultes), disait Martine, est de trois à quatre degrés du thermomètre de Fahrenheit plus élevée que celle des quadrupèdes, c'est-à-dire de 102° (§ 34) + 3° 1/2 = 105° 1/2 F. = 32° 2/3 R. C'est en effet le moyen résultat de six expériences qu'il rapporte, faites sur un canard, une oie, une poule, un pigeon, une perdrix et une hirondelle, en plaçant dans l'aine de ces oiseaux la boule du thermomètre; c'est à savoir, 103°, 104°, 105°, 106°, 107° et 108° F. = 31° 5/9, 32°, 32° 4/9, 32° 8/9, 33° 1/3, 33° 7/9 R. Une poule qui couvait lui donna l'extrême de la chaleur qui

(1) Nov. Org. Aph. 13, § 12. « Inquiratur ulterius de calore comparato in eodem animali, secundum partes et membra ejus diversa. »

(2) *Phil. Trans.* 1778, p. 24, exp. XXV et XXVI.

(3) Martine, ouv. cit. p. 334, et *Phil. Trans. abridg.* vol. IV, p. II, p. 1.

n'est pas toujours aussi considérable, selon sa remarque (1).

§ 103. Braun estima la chaleur des oiseaux adultes sous l'aile plus basse de deux degrés de l'échelle de De Lisle, que celle du sang, ou dans le ventre; c'est-à-dire qu'il la supposait être de 34°,14 R. dans les petits oiseaux, et de 32°,54 R. dans les gros (2).

§ 104. Je trouvai la chaleur sous l'aile de trois coqs, de 33° 1/4, 33° 1/4, et 33° R.; celle d'un vieux coq et d'un gros poulet, l'une et l'autre de 32° 1/2 R.; d'un dindon, 33° R.; d'une oie de moyenne taille, de 32° 1/3 R.; d'un verdier et d'un pinson, de 32° 1/2 R. pour l'un et l'autre; d'une linote, de 31° 1/2 R.; c'est-à-dire que la moyenne chaleur extérieure de ces dix oiseaux fut de 32° 19/30 ou de 32°,633. Le résultat fut le même d'après neuf essais, en tenant la boule du thermomètre au milieu des plumes du ventre, tandis que sur le ventre déplumé de l'oie, la chaleur n'était que de 30° 1/2 R.

§ 105. En admettant avec Martine (3) que la chaleur à l'extérieur du corps, soit d'après une moyenne estimation d'un degré et demi du thermomètre de Fahrenheit supérieure à celle de l'extérieur du corps, il en résulterait, d'après ses expériences et les miennes (§ 102 et 104), que la chaleur interne des oiseaux en général serait de 32° 2/3 + 0° 2/3 = 33° 1/3 R. Nous verrons jusqu'à quel point cette estimation indirecte sera

(1) Ouv. cit. p. 338.
(2) Opusc. cit. p. 426 et 427.
(3) Ouv. cit. p. 338 et 339.

conforme à celle déduite directement d'un grand nombre d'expériences. Cette différence de chaleur entre l'extérieur et l'intérieur du corps, serait, selon *sir Isaac* Newton et le docteur Hales, de dix ou onze degrés du même thermomètre (1), ou de quatre degrés et deux tiers R.; en sorte que par l'effet d'une compensation inexacte, la chaleur interne des oiseaux, selon l'évaluation de Newton, serait notablement rehaussée, puisqu'elle deviendrait égale à 28° 2/9 (§ 101)+4° 2/3=32° 8/9.

## II. Chaleur interne. (2)

## B. *Oiseaux de proie.*

§ 106. La chaleur de l'air à Colombo le 24 août, de 77° 1/2 F. = 20° 2/9 R.; le docteur *John* Davy trouva celle d'un milan blessé depuis quelques heures d'un coup de feu qui lui avait cassé les jambes, de 99° F. = 29° 7/9 R. (3).

§ 107. Je fis le 6 novembre 1828 au ventre d'un tiercelet,

---

(1) Ouv. cit. p. 339.

(2) On a généralement déterminé la chaleur des gros oiseaux en introduisant le thermomètre dans leur cloaque ou rectum, orifice commun aux excrémens, au peu d'urine sécrétée, et aux organes génitaux; tandis que c'est dans le ventre des petits oiseaux vivans, où l'on a pris leur chaleur.

(3) Bibl. univ. Sc. et Arts, mai 1826.

pris au filet peu d'heures auparavant, une petite ouverture par où j'introduisis un thermomètre, qui monta à 104° 1/2 F. = 32° 2/9 R. J'en fis autant sept jours après à deux autres jeunes tiercelets, pris également au filet, chez l'un desquels le thermomètre s'éleva à 103° F. = 31° 5/9 R., et chez l'autre à 102° 1/2 F. = 31° 1/3 R. Enfin le 29 du même mois j'enfonçai dans le gosier d'un quatrième tiercelet, à la profondeur de trois pouces et demi, le même thermomètre qui parvint à 110° F. = 34° 2/3 R.; tandis que dans le ventre du même individu, il ne monta qu'à 108° F. = 33° 7/9 R. La chaleur interne du tiercelet, d'après ces cinq essais, serait de 105° 3/5 F. = 32° 32/45 R. La différence des extrêmes de 3° 1/3 R.

§ 108. Le 5 janvier 1829, la chaleur dans le ventre d'une pie-grièche grise, de 107° 3/4 F. = 33° 2/3 R.

§ 109. La température à Londres, de 60° F. = 12° 4/9 R.; la chaleur d'un chat-huant, de 104° F. = 32° R.

§ 110. La chaleur du cloaque et de l'œsophage de la chouette noctuelle, de même que celle de l'intérieur de la poitrine, de 102° F. = 31° 1/9 R., le 24 mars 1829. Le thermomètre ne monta dans ces trois parties du corps que très-lentement, vers la fin de sa course; après que cet oiseau eût été tué et plumé, j'en trouvai les chairs fort blanches, et le grand focile (*ulna*) de l'aile droite cassé en bec de flûte, avec une ecchymose dans les chairs. Le volume de la vésicule était considérable.

§ 111. La chaleur moyenne des oiseaux de cet ordre, d'après neuf essais, de 104°,528 F. = 32°,234 R. La différence des extrêmes, de 4° 8/9 R.

Tiedemann remarque (1) que les animaux de nuit et les animaux ruminans ont le moins de chaleur, et les carnassiers le plus, le volume des poumons de ceux-ci étant proportionnément plus considérable. Mais je crois d'un autre côté que l'abstinence, volontaire ou forcée, est une cause très-efficace de l'abaissement de la chaleur, et que la subsistance des animaux carnassiers est souvent assez précaire, et leur digestion prompte. Le nombre des expériences est au reste trop limité, pour s'étendre sur ce sujet en conjectures.

## C. *Pies.*

§ 112. La chaleur d'un corbeau, pris le 17 janvier 1820 à un appât préparé avec la noix vomique et le mou de bœuf (2), 99° 3/4 F.=30° 1/9 (3); paralysé des pattes et des ailes, il était retombé des airs en tournoyant après avoir ressenti les effets du poison, ce qui ne tarde pas à l'ordinaire.

§ 113. La chaleur d'une corneille gardée depuis plusieurs semaines en captivité, le 3 avril 1829, 108°,2 F.=33° 351/405. J'apportai cet oiseau en vie de Carouge à Genève, enveloppé d'un mouchoir; pendant le trajet il ne dit mot et bougeait à

(1) Fried. Tiedemann, *Anatomie und Naturgeschichte der Vögel. Erster Band* (§ 534).

(2) On attend, pour faire cette chasse, qu'une légère neige soit tombée, et l'on y sème l'appât à la surface, en rase campagne.

(3) Il est probable que l'empoisonnement de cet oiseau fit baisser sa chaleur.

peine, mais aussitôt qu'on l'eût débarrassé du mouchoir qui le recouvrait, il se mit à croasser. Je le noyai, et il fut près de neuf minutes sous l'eau avant de périr. L'intérieur de l'estomac, complètement vide d'alimens, était plein de bile dont il avait l'odeur; il présentait aussi des plis ou froncis très-saillans.

§ 114. La chaleur d'un choucas des Alpes, le 6 avril 1829, chez un individu qu'on tenait depuis dix ans en cage à cause de son chant, de 109° F. = 34° 2/9. Il avait été pris à la main pendant l'hiver de 1819, sous un buisson, à la colline de Sous-Terre, près de Genève. Les treize premières pennes de chaque aile toutes blanches, les trois suivantes toutes noires, et les deux d'après, de nouveau toutes blanches. Les dix pennes de la queue tout-à-fait blanches.

§ 115. La chaleur d'une jeune pie, du poids d'environ quatre onces, 33° 1/4 R. (1)

§ 116. La chaleur d'un geai, le 2 juin, à *Alla Pittia* dans le pays de Candi, 107° 3/4 F. = 33° 2/3 R.; la température, 85° F. = 23° 5/9 R.

§ 117. La chaleur d'un perroquet *Kakatoës*, à Genève, le 16 novembre 1820, 108° F. = 33° 7/9 R.

§ 118. La chaleur d'un *Psittacus Pullanius*, le 29 mai à Candi, 106° F. = 32° 8/9 R.

§ 119. La chaleur d'une petite perruche à cou gris, le 16 novembre 1820 à Genève, 108° F. = 33° 7/9 R.

---

(1) Delaroche, expériences sur les effets d'une forte chaleur, etc. p. 23.

§ 120. La chaleur moyenne des oiseaux de cet ordre d'après huit essais, 106°,689 F. = 33°,195 R. La différence des termes extrêmes = 4° 1/9 R.

## D. *Oiseaux d'eau.*

§ 121. Le canard sauvage et domestique à la fois, participe, selon Braun, à la chaleur interne de la plupart des gros oiseaux (1), = 87° de De l'Isle = 33°,6 R. La chaleur d'un canard, le 14 septembre 1824, 109° 3/4 F. = 34° 5/9 R.; d'une cane, 110° 2/3 F. = 34° 26/27 R. Dans le mois de décembre à Colombo, la température, 78° F. = 20° 4/9 R.; la chaleur d'un canard adulte, de deux canes et de quatre petits canards de trois à cinq semaines, pour tous de 110° F. = 34° 2/3; d'un canard adulte, 111° F. = 35° 1/9; d'un individu qui respirait 21 fois par minute, et dont le pouls battait 110 fois dans le même intervalle, 42° 1/2 cent. = 34° R.; le 22 novembre 1828, dans l'œsophage d'un mâle, à la profondeur de cinq pouces et demi, 105° F. = 32° 4/9 R.; dans le cloaque, 104° 1/2 F. = 32° 2/9; dans le ventre, 105° 1/4 F. = 32° 5/9.

Ces quinze essais donnent au canard pour chaleur moyenne

(1) Calorem anserum inveni in gallinis, gallis gallinaceis, anatibus, gallopavis et gallinis indicis seu Africanis, columbis, scilicet in abdomine secto et sanguine. » Op. cit. p. 426.

108°,81 F. = 34°,138 R. La différence des extrêmes = 2° 8/9 R.

§ 122. La chaleur de huit macreuses, mâles et femelles indistinctement, de 110°, 110°, 109° 2/3, 109° 1/2, 109° 1/2, 109° 1/2, 109° et 109 F. = 34° 2/3, 34° 2/3, 34° 14/27, 34° 4/9, 34° 4/9, 34° 4/9, 34° 2/9, 34° 2/9 R. L'évaluation moyenne = 109° 25/48 F. = 34°,454 R. La différence des extrêmes = 0°, 4/9 R.

Ces canards faisaient partie de la basse-cour d'une auberge; les domestiques les appelaient *muets*, parce qu'ils ne sonnent pas de la trompette comme le mâle de l'espèce ordinaire; ils les croyaient *froids*, leurs pontes étant moins fréquentes et abondantes que celles de la cane domestique. Les deux espèces s'accouplent m'a-t-on dit, et leur union produit, tandis que celle de leurs métis est stérile.

§ 123. La chaleur de l'oie, d'après Braun, 87° de De Lisle, = 33°,6 R.; de deux individus, le 21 octobre 1824, 109° et 108° 1/2 F. = 34° 2/9 et 34° R.; celle de deux individus à Colombo, dans le mois de décembre, 107° F. = 33° 1/3 R. Le moyen résultat est 107°,82 F. = 33°,698. La différence des extrêmes = 0° 8/9 R.

§ 124. Le 8 août, sous la latitude de 2° 3′ la température de l'air, 79° F. = 20° 8/9; celle de la mer à la surface, 81° 1/2 F. = 22° R.; la chaleur de deux pétrels, de l'espèce dite *pétrel équinoxial*, 103° 1/2 et 105° 1/2 F. = 31° 7/9 et 32° 2/3; résultat moyen, 32° 2/9 R.

§ 125. Le 11 mai, sous la latitude sud 34° 1′ la température de l'air, 59° F. = 12° R.; celle de la mer à la surface,

60° F. = 12° 4/9 R.; la chaleur de deux pétrels du cap (*Procella ria capensis*), 105° 1/2 F. = 32° 2/3 R.

§ 126. La chaleur moyenne des oiseaux de cet ordre d'après trente-deux essais, est = 108°,361 F. = 33°,938 R. La différence des extrêmes = 3° 1/3 R.

## E. *Oiseaux de rivage.*

§ 127. La chaleur d'un héron (1) qui respirait 22 fois par minute, et dont le pouls frappait 200 fois dans le même intervalle, 41° cent. = 32°,8 R.

§ 128. Je reçus à six heures et demie du matin, le 1er septembre 1829, trois petites bécassines vivantes, prises au lacet la veille, vers cinq à six heures du soir, sur les bords du Rhône, et qui dès lors n'avaient pas eu de nourriture.

Je fis avec des ciseaux, au ventre de chacune d'elles, une ouverture, par où j'introduisis un thermomètre qui se fixa dans l'une d'elles, numéro 1, à 105° F. = 32° 4/9 R.; dans l'une des deux autres, numéro 2, à 106° 1/2 F. = 33° 1/9 R.; dans la dernière d'elles enfin, numéro 3, à 108° 3/4 F. = 34° 1/9 R.

---

(1) Le 14 septembre 1828, dans la soirée, on a remarqué à Lille un passage considérable de hérons pourprés. C'est un événement assez extraordinaire que l'apparition en troupes de ces oiseaux dans les départemens du nord. Ils habitent d'ordinaire les confins de l'Asie, et on en trouve un grand nombre sur les bords du Danube. On a vu paraître aussi, il y a environ deux mois, dans la Belgique, des vautours-griffons également étrangers à nos contrées septentrionales. On en trouve souvent en Turquie et dans l'Archipel. (*Gazette de Lausanne* du 26 sept. 1828.)

La bécassine numéro 1 vécut ayant une partie des intestins hors du corps, jusque vers 10 heures 1/4 du matin; elle continua comme les deux autres, mais avec moins de force qu'elles en apparence, à marcher, à voltiger, à hocher la queue et à siffler, perdant d'ailleurs un peu de sang, et n'ayant eu, non plus que les deux autres, rien à manger ni à boire.

La bécassine numéro 2, ne périt qu'à trois heures de l'après-midi; la survivante, paraissant encore pleine de vigueur, j'en repris une heure plus tard la chaleur, = 109° F. = 34° 2/9 R.; elle courait encore assez vite le lendemain matin, quoiqu'elle ne voltigeât presque plus, sa chaleur était alors de 106° 1/2 F. = 33° 1/9; elle périt en prolongeant un peu l'expérience, et dès l'instant de sa mort le thermomètre commença à descendre. Il résulte des cinq essais faits sur ces trois bécassines, que leur chaleur moyenne était de 107°,15 F. = 33°,4 R. La différence des extrêmes = 1° 7/9 R.

§ 129. M. J. Davy prit le 20 juillet à Tangalle près de Ceylan, deux fois dans la même journée, la chaleur de la *poule des jungles*, que je présumerais appartenir au genre *Fulica*, du mot *luncago*, plante qui croît dans les marais; il la trouva le matin de 107° 1/2 F. = 33° 5/9 R.; la température, 78° F. = 20° 4/9: tandis que dans l'après-midi, la chaleur du même oiseau était de 108° 1/2 F. = 34° R., la température, 83° F. = 22° 2/3 R.

§ 130. La chaleur moyenne des oiseaux de cet ordre d'après huit essais, si la conjecture que j'ai faite *sur la poule des jungles* est fondée, serait de 107°,194 F. = 33°,419 R. La différence des termes extrêmes = 1° 7/9 R.

## F. *Oiseaux de basse-cour.*

§ 131. La chaleur du coq dans le ventre, selon Braun, 87° de De Lisle = 33°,6 R. *John* Hunter trouva celle du rectum de trois individus, 104°, 103° 1/2 et 103° F. = 32°, 31° 7/9 et 31° 5/9 R. ; celle dans le ventre de deux individus ouverts vivans, 33° 1/2 et 33° 1/3 R. ; d'un vieux coq à trois pouces de profondeur dans le gosier, 33° 1/2 R. ; d'un coq du poids de 2 liv. 3/8, 33° 1/4 R. ; d'un autre, le 2 septembre 1824, 110° 3/4 F. = 35° R. M. J. Davy, dans le mois de décembre à Colombo, la température, 78° F. = 20° 4/9, estima la chaleur d'un vieux coq, 110° F. = 34° 2/3, et celle d'un coq adulte, 111° F. = 35° 1/9 R. ; je déterminai celle d'un coq de six mois, le 21 octobre 1828, de 106° F. = 32° 8/9 R. ; d'un autre de sept mois, le 30 octobre, 105° 1/2 F. = 32° 2/3 ; d'un autre de six à sept ans, le 4 novembre, 105° 1/4 F. = 32° 5/9 R. ; d'un jeune de l'année, le 5 novembre, 107° 1/4 F. = 33° 4/9 R. ; d'un adulte, le 27 août, 108° 1/2 F. = 34°. La moyenne chaleur du coq conformément à ces seize expériences, est de 106°,932 F. = 33°,303 R. La différence des extrêmes = 3° 5/9 R.

La chaleur dans le ventre d'une poule, 87° de De Lisle selon Braun, = 33°,6 R. ; de trois poules qui ne couvaient pas, d'après *John* Hunter, 104°, 103° 1/2 et 103° F. = 32°, 31° 7/9 et 31° 5/9 R. ; de trois poules qui couvaient, d'après le même physiologiste,

104°, 103° 1/2 et 103° F. = 32°, 31° 7/9 et 31° 5/9 R.; de huit poules qui avaient couvé, le 27 août 1824, 110° 1/2, 108°, 108°, 107° 3/4, 107° 3/4, 107° 1/4, 107° et 107° F. = 34° 8/9, 33° 7/9, 33° 7/9, 33° 2/3, 33° 2/3, 33° 4/9, 33° 1/3 et 33° 1/3 R.; de trois poules qui avaient couvé, le 2 septembre 1824, 109° 1/4, 108° et 108° F. = 34° 1/3, 33° 7/9 et 33° 7/9 R.; de deux poules à Colombo, dans le mois de décembre, la température 78° F. = 20° 4/9, l'une à la moitié, et l'autre au terme de croissance, 110°, 110° F. = 34° 2/3, 34° 2/3 R.; d'une poule à Colombo qui avait couvé trois semaines, 108° F. = 33° 7/9 R.; d'une poule à Edimbourg, pendant l'hiver de 1813, la température, 40° F. = 3° 7/9, 108° 1/2 = 34° R.; d'une poule qui respirait 30 fois par minute, et dont le pouls battait 140 fois dans le même intervalle, 41° 1/2 cent. = 33°,2 F.; d'une poule de cinq ans, 105° 3/4 F. = 32° 7/9 R.; d'une autre de sept mois, 106° 2/3 F. = 33° 5/27; d'une de six à sept mois qui n'avait jamais encore pondu, 105° 1/4 F. = 32° 5/9 R.; d'une de six à sept ans, 105° F. = 32° 4/9; de dix poules bien nourries et bien entretenues, le 5 novembre 1828, 108° 1/3, 108°, 108°, 107° 3/4, 107° 1/4, 107° 1/4, 107°, 106° 1/2, 106°, 104° 3/4 F. = 33° 25/27, 33° 7/9, 33° 7/9, 33° 2/3, 33° 4/9, 33° 4/9, 33° 1/3, 33° 1/9, 32° 8/9, 32° 1/3 R.

La chaleur moyenne de la poule d'après ces trente-sept essais, est 106°,859 F. = 33°,271 R. La différence des extrêmes = 3° 1/3 R.

Dans le mois de décembre à Colombo, la température, 78° F. = 20° 4/9; la chaleur de deux poulets âgés de deux

mois (1), pour l'un et l'autre, de 111° F. = 35° 1/9 R.

Les cinquante-cinq essais que contient cet article sur la chaleur du coq, de la poule et du poulet, donnent pour celle de l'espèce entière, 107°,031 F. = 33°,347 R.

§ 132. La chaleur du pigeon dans le ventre, 87° de De Lisle, selon Braun, = 33°,6 R. ; d'un pigeonneau, 33° 3/4 R. ; de trois pigeons, 42°,5 41°,9 et 41°,8 cent. = 34°, 33°,52 et 33°,44 R. (2); d'un autre qui respirait 34 fois par minute, et dont le pouls frappait 136 fois dans le même intervalle, 42° cent. = 33°,6 R. ; de deux pigeonneaux de quinze jours 107° 1/2 F. = 33° 5/9 R. pour l'un et pour l'autre; de deux autres de trois semaines, près de Colombo, comme les deux précédens, 109° F. = 34° 2/9 R. pour chacun; d'un pigeon à Londres, 108° F. = 33° 7/9 R. ; la température à Colombo et à Londres, respectivement de 78° et 60° F. = 20 4/9 et 12° 4/9 R.

La chaleur moyenne d'après ces onze essais = 107°,936 F. = 33°,749 R. La différence des extrêmes = 0°,78 R.

§ 133. La chaleur dans le ventre d'une peintade (*Numida meleagris*), 87° de De Lisle, d'après Braun, = 33°,6 R. M. J. Davy trouva celle d'un individu, dans le mois de décembre à Colombo, de 110° F. = 34° 2/3 R. ; elle était dans un mâle, le 21 octobre 1828, 105° 1/2 F. = 32° 2/3. La chaleur moyenne d'après ces trois essais est 107° 21/30 F. = 33°,6445 R. ; la différence des extrêmes = 2° R.

---

(1) Les poulets ne peuvent faire des petits qu'à six mois.

(2) Delaroche, Journal de Physique, etc. 1809.

§ 134. Braun a assigné au coq d'Inde (*Meleagris Gallopavus*) pour sa chaleur dans le ventre, 87° de De Lisle, = 33°,6 R. ; la chaleur d'un individu dans le gosier, à trois pouces de profondeur, = 33° R., et 33° 1/2 R. dans le ventre. M. J. Davy trouve celle du rectum d'un de ces oiseaux adultes, dans le mois de décembre à Colombo, 109° F. ° 2/9 R. ; celle de deux autres du même âge, 108° 1/2 F. = 34° R. pour chacun. Une femelle était à 108° = 33° 7/9 R., et un dindonneau de deux mois, à 109° 1/2 F. = 34° 4/9 R. ; celle d'un dindon, le 21 octobre 1828, 105° 3/4 F. = 32° 7/9 R. ; d'une dinde à plumage entièrement blanc, le 27 octobre, 105° 2/3 F. = 32° 20/27 R. ; d'un dindon, le 1^er^ et le 4 décembre, 105° 1/2 et 106° 1/2 F. = 32° 2/3 et 33° 1/9 R.

La chaleur moyenne d'après les douze essais, est = 107°,345 F. = 33°,487 R. La différence des extrêmes = 1° 7/9 R.

§ 135. La chaleur d'un paon et de sa femelle (*Pavo cristatus*), le 27 octobre 1828, 105° 2/3 et 106° F. respectivement = 32° 20/27 et 32° 8/9 R. ; c'est à savoir pour la chaleur moyenne de l'espèce, 105° 5/6 F. = 32°,815 R.

§ 136. La chaleur de deux cailles (*Perdrix cothurnix*) l'une et l'autre apprivoisées, le 22 octobre (1) 1828, 109° 3/4 et

---

(1) Nous averasmes à Ancône, 27 avril 1581, que les cailles passent deçà de la Sclavonie à grand foison, et que toutes les nuits on tant des rets au bord de deçà, et les apele-t-on a tout (avec) cete leur voix contrefaiete, et les rapele-t-on du haut de l'air où elles sont sur leur passage ; et disent que sur le mois de septembre elles repassent la mer en Sclavonie. (*Voyage de Montaigne*, t. II, p. 116.)

108° 3/4 F. = 34° 5/9 et 34° 1/9 R.; leur chaleur moyenne, 109° 1/4 F. = 34° 1/3 R.

§ 137. La chaleur moyenne des oiseaux de cet ordre, d'après quatre-vingt-cinq essais, est de 107°,24 F. = 33°,44 R. La différence des extrêmes = 3° 5/9 R.

## G. *Passereaux.*

§ 138. La chaleur dans le rectum d'une grive commune, 109° F. = 34° 2/9; la température, 60° F. = 12° 4/9 R.

§ 139. La chaleur dans le rectum d'un jeune merle, le 31 juillet 1829, 104° 1/4 F. = 32° 1/9 R.

§ 140. La chaleur dans le gosier d'un pinson, 33° R.; la température, 9° R.

§ 141. La chaleur dans le gosier d'un verdier, 33° R. la température, 10° R.; de six autres individus dans le ventre, le 1er décembre 1828, le 5 et le 10 janvier 1829, 111° 1/2, 107° 3/4, 107° 1/2, 107° 1/4, 106° 3/4 et 106° 1/2 F. = 35° 1/3, 33° 2/3, 33° 5/9, 33° 4/9, 33° 2/9, 33° 1/9 R.

La chaleur moyenne, 107°,643 F. = 33°,619 R. La différence des extrêmes = 2° 1/3 R.

§ 142. La chaleur dans le gosier d'une linotte, 32° R.; la température, 8° R.; de dix autres dans le ventre, le 7, le 17 et le 20 novembre 1828, 111° 3/4, 111° 3/4, 112°, 111° 1/2, 111° 1/4, 110° 3/4, 110°, 109°, 109° et 108° 1/2 F. = 35° 4/9, 35° 4/9, 35° 5/9, 35° 1/3, 35° 2/9, 35°, 34° 2/3, 34° 2/9, 34° 2/9 et 34° R.

La chaleur moyenne, 109°,955 F. = 34°,6467 R. La différence des extrêmes, 3° 5/9 R.

§ 143. La chaleur de deux rouge-gorges (*sylvia rubicula*), d'après Braun, 84° de De Lisle = 35°,2 R.

§ 144. La chaleur de dix-sept chardonnerets, tous pris au filet et ouverts vivans le 20 octobre 1824, 113° 1/3, 112°, 111° 1/2, 111° 1/2, 111° 1/4, 110° 3/4, 110° 1/2, 110°, 110°, 110°, 109° 1/2, 109° 1/2, 109°, 109°, 108°, 107° 3/4 et 107° F. = 36° 4/27, 35° 5/9, 35° 1/3, 35° 1/3, 35° 2/9, 35°, 34° 8/9, 34° 2/3, 34° 2/3, 34° 2/3, 34° 4/9, 34° 4/9, 34° 2/9, 34° 2/9, 33° 7/9, 33° 2/3 et 33° 1/3 R. La chaleur de deux mâles, pris au filet quelques jours avant le 28 novembre 1828 où je les ouvris, 110° 3/4 et 110° F. = 35° et 34° 2/3 R.

La chaleur moyenne, d'après les dix-neuf individus, 110°,070 F. = 34°,698 R. La différence des extrêmes, 2° 22/27 R.

§ 145. La chaleur dans le ventre d'un moineau qui venait d'être étouffé, 33° R.; celle d'un autre au moment aussi où il venait d'être tué, à Gompala, dans le pays de Candi, le 3 juin, 108° F. = 33° 7/9 R.; la température, 80° F. = 21° 1/3 R.; celle de deux mâles le 23 novembre 1828, 113° 3/4 et 109° 3/4 F. = 36° 1/3 et 34° 5/9 R.; de cinq individus, le 1^er^ et le 7 décembre de la même année, 113° 1/4, 112° 1/2, 110° 3/4, 106° 3/4 et 102° 3/4 F. = 36° 1/9, 35° 7/9, 35°, 33° 2/9, 31° 4/9 R.

La chaleur moyenne, 109°,306 F. = 34°,358 R. La différence des extrêmes, 4° 8/9 R.

§ 146. La chaleur de dix-sept serins et tarinces (*frigilla serinus et F. spinus*) indistinctement, tous pris au filet et ou-

verts le même jour, 20 octobre 1824, 114°, 113°, 112° 1/4, 112°, 112°, 112°, 111° 3/4, 111°, 110° 3/4, 110° 2/3, 110°, 109°, 108° 1/2, 108°, 107°, 106° 1/2 et 106° F. = 36° 4/9, 36°, 35° 2/3, 35° 5/9, 35° 5/9, 35° 5/9, 35° 4/9, 35° 1/9, 35°, 34° 26/27, 34° 2/3, 34° 2/9, 34°, 33° 7/9, 33° 1/3, 33° 1/9 et 32° 8/9 R.

La chaleur moyenne, 110°,259 F. = 34°,782 R. La différence des extrêmes = 3° 5/9 R.

§ 147. La chaleur de cinq alouettes, le 23 octobre 1828, 108° 1/2, 108°, 108°, 106° 1/2, 106° 1/2 F. = 34°, 33° 7/9, 33° 7/9, 33° 1/9, 33° 1/9 R.; de neuf individus, le 7 novembre de la même année, 114° 1/4, 113° 1/2, 113° 1/2, 112° 1/2, 112° 1/2, 112°, 111° 3/4, 111° 1/2, 111° 1/2 F. = 36° 5/9, 36° 2/9, 36° 2/9, 35° 7/9, 35° 7/9, 35° 5/9, 35° 4/9, 35° 1/3, 35° 1/3 R.; d'un individu treize jours après, 110° 1/4 F. = 34° 7/9 R.

La chaleur moyenne des quinze individus, 110°,717 F. = 34°,985 R. La différence des extrêmes, 3° 4/9 R.

§ 148. La chaleur d'un pinson d'Ardennes, le 10 janvier 1829, 105° 3/4 F. = 32° 7/9 R.

§ 149. La chaleur d'un bec-figue, le 10 janvier 1829, 104° 1/2 F. = 32° 2/3 R.

§ 150. La chaleur d'un bruant-proyer, le 20 novembre 1828, 107° 1/2 F. = 33° 5/9 R.

§ 151. La chaleur d'un bouvreuil, le 9 janvier 1829, 109° F. = 34° 2/9 R.

§ 152. La chaleur d'une mésange charbonnière, le 1er décembre 1828, 111° 3/4 F. = 35° 4/9 R.

§ 153. La chaleur moyenne des oiseaux de cet ordre, d'après quatre-vingt-huit essais sur seize différentes espèces, 109°,701 F. = 34°,5336 R.

Les termes extrêmes sont 114° 1/4 F. = 36° 5/9 R. (§ 147), et 102° 3/4 F. = 31° 4/9 R. (§ 145), ce qui fait une différence de 5° 1/9 R.

---

§ 154. Braun a uniformément porté au 87me degré de l'échelle de De Lisle, c'est-à-dire à 107°,6 F. ou à + 33°,6 de l'échelle commune du thermomètre, la chaleur de l'intérieur du ventre des gros oiseaux, tels en particulier que de l'oie, du canard domestique, du coq-d'Inde, de la pintade, du coq, de la poule et du pigeon. D'après quinze essais que j'ai faits sur sept espèces appartenantes à d'autres ordres qu'à celui des pics et à celui des passereaux, j'ai trouvé, pour résultat moyen, 106°,033 F. = 32°,9036 R.; mais les résultats individuels ne présentent pas l'uniformité mentionnée par Braun. Les termes extrêmes sont 109° et 102° F.; ce qui fait une différence équivalente à 3° 1/9 de l'échelle commune du thermomètre. Mes essais en comprennent cinq sur la petite bécassine, quatre sur le tiercelet d'épervier commun, deux sur le coq, un sur la chouette noctuelle (1), la pie-grièche grise, le canard mâle domestique et le coq-d'Inde.

---

(1) Le thermomètre fut plus particulièrement dirigé dans la poitrine de cet oiseau, que dans le ventre.

Braun parle dans sa dissertation de deux expériences sur autant de rouge-gorges (*sylvia rubicula*), dont il ouvrit le ventre pendant qu'ils vivaient, dans le but d'en connaître la chaleur: il la trouva de 84 degrés de l'échelle du thermomètre de De Lisle, ce qui correspond à 111°,2 du thermomètre de Fahrenheit, ou à 35°,2 de l'échelle commune du thermomètre. M. le docteur *John* Davy étant à Gompala dans le pays de Candi, trouva la chaleur de l'intérieur du ventre d'un moineau (*fringilla domestica*), au moment où il venait d'être tué, le 3 juin, de 108° F. = 33° 7/9 R., la température étant alors de + 21° 1/3 R.

J'ai fait sur douze espèces de passereaux, à qui j'ai ouvert le ventre pendant qu'ils étaient pleins de vie, quatre-vingts expériences qui, jointes aux trois qui viennent d'être mentionnées, m'ont donné pour la chaleur moyenne de cette partie de leur corps, 109°,927 F. = 34°,6342 R. Mes essais s'étendent à dix-neuf chardonnerets, dix-sept serins et tarins indistinctement, quinze alouettes, dix linottes, huit moineaux, six verdiers, et à un individu des cinq espèces suivantes, du pinson d'Ardennes, du bec-figue, du bruant-proyer, du bouvreuil, de la mésange charbonnière.

Les termes extrêmes de la chaleur interne de tous ces passereaux sont 114° 1/4 F. = 36° 5/9 R. et 102° 3/4 F. = 31° 4/9 R., ce qui donne, pour la différence entre ces deux termes extrêmes de la chaleur, 5° 1/9 R.

La chaleur moyenne du rectum ou cloaque de cent-dix-sept oiseaux répartis dans les cinq autres ordres que celui des passereaux, est de 107°,388 F. = 33°,5058 R. Je pense qu'il con-

vient d'écarter comme terme du minimum, la chaleur du milan et de la chouette noctuelle blessés, de même que celle du corbeau paralysé (99°, 102° et 99°,75 F.); 103° F. = 31° 5/9 R. serait alors la limite inférieure, qui s'est présentée trois fois : deux fois chez la poule commune, et l'autre fois chez un coq; la limite supérieure = 111° F. 35° 1/9 R., a été atteinte quatre fois en tout, par un canard, par un coq et par deux poulets. La différence est de 3° 5/9 R.

Parmi les cent-dix-sept expériences sur lesquelles est fondée la chaleur moyenne du cloaque des oiseaux différens des passereaux, il y en a cinquante-quatre qui appartiennent à d'autres que moi, à John Hunter, à Delaroche, et surtout à M. le docteur *John* Davy.

Vingt-quatre espèces d'oiseaux, et dans des proportions très-inégales, ont contribué aux cent-dix-sept expériences : la poule, le coq et le poulet pour cinquante; le mâle du canard ordinaire, la cane et le caneton pour douze; le pigeon mâle, sa femelle et le pigeonneau, pour dix; le dindon, la dinde et le dindonneau, pour neuf; le canard macreuse indistinctement, pour huit; le jars et l'oie, pour quatre; la peintade, la caille, le paon et la paonne, la poule des jungles, le pétrel équinoxial et le pétrel du cap, chacun pour deux; le héron, la petite perruche à cou gris, le *psittacus pullanius*, le perroquet kakatoës, le geai, la pie, le choucas des Alpes, la corneille, le corbeau, la chouette noctuelle, le chat-huant et le milan, chacun pour une.

La chaleur moyenne dans l'œsophage ou le gosier de cinq gros oiseaux, à la profondeur de quatre à cinq pouces, se trouve être de 106°,125 F. = 32°,944 R.

Dans le seul cas où j'aie pu faire une tentative fructueuse pour démêler l'influence du sexe sur la chaleur interne, dans le cas du coq et de la poule (§ 131), la différence a été insignifiante ou nulle; c'est à savoir, des trois centièmes d'un degré du thermomètre de l'échelle commune, dont la chaleur du coq excéderait celle de la poule.

D'après les faits observés par *John* Hunter, que j'ai rapportés (§ 131), il ne semblerait pas que la chaleur des poules qui couvent, soit plus considérable que celle des poules qui ne couvent pas.

Sans prétendre donc que la chaleur de l'air, selon l'heure de la journée et la saison (1), que la différence de la partie du corps dont on éprouve la chaleur interne, que la différence du sexe, de l'âge, de la nourriture sous le rapport de la qualité et de la quantité, que l'acte de couver, etc. soient sans influence quelconque pour faire varier la chaleur interne des individus de la même espèce; j'observerai seulement qu'un grand nombre de fois, dans des circonstances aussi précisément semblables qu'on en pouvait juger, les différences qu'on aurait pu être tenté d'attribuer à quelques-unes de ces causes, ont été considérable-

(1) M. le docteur Edwards pense (Ouv. cit. p. 488 et 489) que la température de l'homme et celle des animaux à sang chaud varie suivant les saisons d'une manière *uniforme*. La moyenne des observations qu'il a faites sur des moineaux adultes lui a appris qu'au mois de février, elle était de 40°,8 cent. = 32°,64 R.; en avril, de 42° cent. = 33°,6 R.; en juillet de 43°,77 cent. = 35°,016 R. La marche est inverse, suivant lui, dans le déclin de l'année.

ment surpassées par des différences inhérentes aux individus, passagères ou permanentes, d'où résulte la convenance de s'attacher surtout aux résultats les plus généraux.

§ 155. La table suivante présente la quotité des différences extrêmes de la chaleur interne, parmi des individus de même espèce. Le cas de la chouette noctuelle excepté, le nombre indiqué des essais a eu lieu sur autant d'individus différens.

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Différences des extrêmes de la chaleur interne |
|---|---|---|
| Moineau | 9 | 4°,89 R |
| Coq | 16 | 3,56 |
| Linotte | 11 | 3,56 |
| Serin et tarin | 17 | 3,56 |
| Alouette | 15 | 3,44 |
| Poule | 37 | 3,33 |
| Epervier commun | 5 | 3,33 |
| Canard ordinaire | 15 | 2,88 |
| Chardonneret | 19 | 2,81 |
| Verdier | 7 | 2,33 |
| Peintade | 3 | 2,00 |
| Petite bécassine | 5 | 1,78 |
| Dinde | 12 | 1,78 |
| Oie | 5 | 0,88 |
| Pétrel équinoxial | 2 | 0,88 |
| Pigeon | 11 | 0,78 |
| Canard macreuse | 8 | 0,44 |
| Poule des jungles | 2 | 0,44 |

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Différences des extrêmes de la chaleur interne. |
|---|---|---|
| Caille | 2 | 0°,44 R. |
| Paon et paonne | 2 | 0,15 |
| Chouette noctuelle | 3 | 0,00 |
| Pétrel du cap | 2 | 0,00 |
| Poulet | 2 | 0,00 |
| Rouge-gorge | 2 | 0,00 |

C'est parmi les passereaux que les plus grandes différences individuelles se rencontrent.

§ 156. La récapitulation qui va après, est relative au degré moyen de chaleur interne des différens ordres d'oiseaux.

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | CHALEUR MOYENNE INTERNE. | | Différences des termes extrêmes de la chaleur. |
|---|---|---|---|---|
| I. Passereaux | 88 | 109°,701 F. | + 34°,533 R. | 5°,11 R. |
| II. Oiseaux d'eau | 32 | 108,361 | 33,938 | 3,33 |
| III. Oiseaux de basse-cour | 85 | 107,240 | 33,440 | 3,56 |
| IV. Oiseaux de rivage | 8 | 107,194 | 33,419 | 1,78 |
| V. Pies | 8 | 106,689 | 33,195 | 4,11 |
| VI. Oiseaux de proie | 9 | 104,528 | 32,234 | 4,88 |

On doit naturellement accorder plus de confiance aux résultats fondés sur le plus grand nombre d'expériences. J'observerai

aussi que la différence des termes extrêmes de la chaleur, pour ce qui concerne l'ordre des oiseaux de proie et celui des pies, paraît ici plus considérable, probablement, que dans la réalité; les termes inférieurs étant trop bas, je présume, comme je l'ai conjecturé § 154.

On voit que les petits oiseaux sont les plus chauds. C'est bien moins, comme on aurait pu le croire, parce qu'on a déterminé leur chaleur en leur ouvrant le ventre pendant qu'ils vivaient, que par une faculté inséparable de leur nature, § 154.

Cet excès de chaleur des petits oiseaux, d'un degré R. au moins en sus de la chaleur des oiseaux de basse-cour, est-il lié à ce qu'ils ne couvent que pendant onze à dix-sept jours tout au plus, à ce que leurs petits naissent faibles, le corps essentiellement dépourvu de plumes, aveugles, incapables de marcher et de saisir leurs alimens?

La plupart au reste de ces passereaux ou oiseaux de passage se retirent l'hiver dans des climats chauds, où se ferait, selon les idées de Jenner, le développement des testicules dans les mâles, et des ovaires dans les femelles, qui les porte surtout à émigrer au printemps; de même que la désenflure de ces organes et l'accomplissement du vœu de la nature, leur ferait quitter les régions tempérées plus ou moins tôt en automne, ou sur la fin de l'été (1).

---

(1) *Philos. Trans.* 1824. p. 11 — 44.

§ 157. *Tableau des expériences rapportées dans ce Mémoire, relatives à la chaleur interne des oiseaux de différens ordres.*

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Degrés de l'échelle du thermomètre de Fahrenheit. |
|---|---|---|
| I. OISEAUX DE PROIE. | | |
| Le Milan | 1 | 99° |
| L'épervier commun, tiercelet | 5 | 528 |
| La pie-grièche grise | 1 | 107,75 |
| Le chat huant | 1 | 104 |
| La chouette noctuelle (1) | 1 | 102 |
| II. PIES. | | |
| Le corbeau | 1 | 99,75 |
| La corneille | 1 | 108,2 |
| Le choucas des Alpes | 1 | 109 |
| La pie | 1 | 106,812 |
| Le geai | 1 | 107,75 |
| Le perroquet kakatoës | 1 | 108 |
| *Psittacus pullanius* | 1 | 106 |
| La petite perruche à cou gris | 1 | 108 |

(1) D'entre trois expériences faites dans autant de différentes parties du corps, qui toutes ont accusé le même résultat, j'ai regardé celui-ci comme simple, dans la crainte qu'en le triplant, la chaleur moyenne de l'ordre n'en fût trop rabaissée.

| ESPÈCES. | Nombre des expériences | Degres de l'échelle du thermomètre de Fahrenheit. |
|---|---|---|
| III. OISEAUX D'EAU. | | |
| Le canard domestique | 15 | 1632°,27 |
| Le canard macreuse | 8 | 876,17 |
| L'oie | 5 | 539,1 |
| Le pétrel équinoxial | 2 | 209 |
| Le pétrel du cap | 2 | 211 |
| IV. OISEAUX DE RIVAGE. | | |
| Le héron | 1 | 105,8 |
| La petite bécassine | 5 | 535,75 |
| La poule *des jungles* | 2 | 216 |
| V. OISEAUX DE BASSE-COUR. | | |
| Le pigeon | 11 | 1187,2975 |
| Le coq, la poule et le poulet | 55 | 5886,7125 |
| La peintade, ou poule de Numidie | 3 | 323,1 |
| Le dindon, la dinde et le dindonneau | 12 | 1288,1417 |
| Le paon et la paonne | 2 | 211,6667 |
| La caille | 2 | 218,5 |
| VI. PASSEREAUX. | | |
| La grive commune | 1 | 109 |
| Le merle | 1 | 104,25 |
| Le moineau | 9 | 983,75 |
| Le pinson | 1 | 106,25 |
| Le pinson d'Ardennes | 1 | 105,75 |
| La linotte | 11 | 1209,5 |
| Le chardonneret | 19 | 2091,33334 |

| ESPÈCES. | Nombre des expériences | Degrés de l'échelle du thermomètre de Fahrenheit. |
|---|---|---|
| Le tarin et le serin, indistinctement | 17 | 1874,41667 |
| Le verdier | 7 | 753,5 |
| Le bouvreuil | 1 | 109 |
| Le rouge-gorge | 2 | 222,4 |
| Le bec-figue | 1 | 104,5 |
| Le bruant proyer | 1 | 107,5 |
| L'alouette | 15 | 1660,75 |
| La mésange charbonnière | 1 | 111,75 |

La plupart des expériences originales ayant été faites avec le thermomètre de Fahrenheit, il était plus expéditif d'y ramener les observations moins nombreuses pour lesquelles on s'était servi de quelque autre thermomètre; mais je crois maintenant convenable, pour les raisons données ailleurs (§ 85), de convertir les degrés de Fahrenheit en ceux de l'échelle commune du thermomètre, en n'opérant cependant que sur les diverses sommes d'après lesquelles a été évaluée la chaleur spéciale moyenne des six ordres d'oiseaux.

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Echelle de Fahrenheit. | Echelle commune du thermomètre. |
|---|---|---|---|
| Oiseaux de proie | 9 | 940°,75 | 290°,112 |
| Pies | 8 | 853,512 | 265,561 |
| Oiseaux d'eau | 32 | 3467,54 | 1086,02 |
| Oiseaux de rivage | 8 | 857,55 | 267,356 |
| Oiseaux de basse-cour | 85 | 9115,4184 | 2842,41 |
| Passereaux | 88 | 9653,65 | 3038,96 |

§ 158. Nous apprenons que deux cent trente expériences faites sur des oiseaux compris dans les six ordres de la classe entière, afin de connaître leur chaleur interne, donnent pour résultat général, $\frac{21888°,42}{230}$ F. $= \frac{7790°,11}{230}$ R. $= 108°,21$ F. $= 33°,87$ R. Je pense que nous pouvons y mettre une pleine confiance, et j'observerai à cet égard que d'après quatre-vingt-deux expériences que j'avais faites sur des oiseaux de différens ordres, depuis le 21 octobre 1828 jusqu'au moment où je les ai closes, j'ai obtenu pour le résultat $\frac{8873° 7/12}{82}$ F., ce qui est identique avec le résultat des deux cent trente expériences (1).

Cette chaleur moyenne de la classe des oiseaux surpasse celle qui est propre à la classe des mammifères, de 2°,14 R. (§ 86). Cette conclusion semblerait assez sûre pour inviter à rechercher la cause de cette supériorité de chaleur sur tous les autres ani-

---

(1) En admettant (§ 102, 104 et 105) que la chaleur interne des oiseaux soit supérieure des deux tiers d'un degré R. à leur chaleur externe, celle-ci serait pour la classe entière (§ 158) de 33°,21 R. Or c'est précisément l'évaluation moyenne que donnent les estimations rapportées § 96, 102, 103 et 104.

La chaleur interne de cent quarante-deux oiseaux hors de l'ordre des passereaux, que pour cette raison j'appellerai *gros oiseaux*, est de 33°,46 R. (§ 157); celle de quatre-vingt-huit passereaux étant de 34°,53 R. (§ 156), nous aurions:

| | CHALEUR INTERNE. | CHALEUR EXTERNE. |
|---|---|---|
| Petits oiseaux..... | 34°,53 R. | 33°,87 R. |
| Gros oiseaux..... | 33,46 | 32,80 |

Le plumage pourrait néanmoins influer diversement sur la chaleur externe des oiseaux, et les petits ne pas maintenir toujours leur supériorité proportionnelle vis-à-vis des gros, de ceux d'eau surtout.

maux. Dans le but d'être utile à ceux qui s'y livreraient, je rapporterai (§ 162) un certain nombre d'expériences que j'ai faites sur le poids des poumons et du foie des oiseaux proportionnément au poids de leur corps. Les uns auront à voir si c'est surtout dans les poumons et le foie, dernier viscère qu'ils regardent comme un poumon secondaire, qu'il faut placer le foyer de cette chaleur active; ou si la vaste circulation de l'air, dans toutes les parties du corps de ces animaux, n'y a pas la meilleure part.

§ 159. L'oiseau respire deux fois et demi environ aussi souvent que l'homme, dans le même espace de temps. Et comme le développement de la chaleur animale, dont je me suis essentiellement proposé de déterminer la mesure, paraît être proportionné à l'étendue et à la fréquence de la respiration, on en a conclu que c'était à la plénitude de cette fonction dans les oiseaux, qu'il fallait attribuer non-seulement la chaleur supérieure de leur sang, et sa couleur très-rouge, mais encore leur activité, la rapidité et l'énergie de leurs mouvemens, la promptitude de leur digestion, leur ardeur pour le coït, la force et la durée de leur chant, etc.

§ 160. Les poumons des oiseaux sont des corps longuets, adhérens à l'épine du dos, ayant des entaillures où pénètrent les bords saillans des côtes, mais qui sont bien loin de remplir la cavité de la poitrine, ni d'atteindre le sternum. Des trous qu'on y remarque, permettent à l'air de communiquer librement avec des poches, des vessies ou des cellules membraneuses, qui sont de véritables réservoirs; fournissent d'air presque toutes les parties de l'oiseau, même les cavités de ses os.

§ 161. Le foie remplit plus ou moins les deux hypocondres; il est toujours divisé en deux lobes, souvent eux-mêmes découpés. Tous les oiseaux ne sont pas pourvus d'une vésicule, mais il faut remarquer que parmi un certain nombre d'individus de la même espèce, les uns en manquent, et d'autres l'ont. Perrault n'en trouve, par exemple, que dans quatre des six demoiselles de Numidie (*Ardea virgo*) dont il nous a laissé la description anatomique; et sur dix poules de Guinée (*Numida meleagris*) qu'il disséqua, il n'y en avait que deux qui eussent la vésicule (1).

§ 162. *Tableau comparatif du poids des poumons et du foie des oiseaux de cinq ordres, avec le poids du corps, le plumage compris.*

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Poids du corps en grains. | Poids des poumons en grains. | Poids du foie en grains. |
|---|---|---|---|---|
| OISEAUX DE PROIE | | | | |
| Epervier commun..... | 4 | 10754 | 87,5 | 298,2 |
| Pie-grièche grise..... | 1 | 966,25 | 13 | 26 |
| Chouette noctuelle..... | 1 | 6912 | 39 | 205,36 |

(1) F. Tiedemann, ouv. cit. t. I, p. 507.

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Poids du corps en grains. | Poids des poumons en grains. | Poids du foie en grains. |
|---|---|---|---|---|
| PIES. | | | | |
| Choucas des Alpes | 3 | 12060 | 199,12 | 450,05 |
| Pie | 2 | 6924 | 87,76 | 219,15 |
| Geai | 1 | 3144 | 29,75 | 48 |
| Corneille | 1 | 7599,25 | 126,2 | 218,4 |
| Pic vert | 1 | 3456 | 60,12 | 117,19 |
| Pic épeiche | 1 | 1425 | 20 | 27 |
| OISEAUX D'EAU. | | | | |
| Canard sauvage | 1 | 27281,57 | 211,36 | 492,25 |
| Canard petite sarcelle | 1 | 6480 | 129,5 | 154,5 |
| Grèbe castagneux | 1 | 3372 | 69 | 230,6 |
| Mouette cendrée | 1 | 6768 | 112 | 261 |
| OISEAUX DE RIVAGE. | | | | |
| Barge commune | 1 | 3072 | 55 | 87 |
| Petite bécassine | 3 | 2482 | 27 | 84,5 |
| Héron butor | 1 | 11664 | 119,2 | 223,6 |
| PASSEREAUX. | | | | |
| Verdier | 6 | 2931,58 | 42 | 97 |
| Bouvreuil | 3 | 1491,59 | 21,25 | 39,75 |
| Pinson des Ardennes | 2 | 1032 | 13 | 42,5 |
| Moineau | 7 | 3672,93 | 54,25 | 175,5 |
| Linotte | 5 | 1736,5 | 22,25 | 54,75 |
| Chardonneret | 2 | 660 | 8,75 | 17,25 |
| Bruant-proyer | 2 | 1734,25 | 27,5 | 53 |
| Merle | 3 | 4760,52 | 66,06 | 204,62 |

| ESPÈCES. | Nombre des expériences. | Poids du corps en grains. | Poids des poumons en grains. | Poids du foie en grains. |
|---|---|---|---|---|
| Grive-litorne | 1 | 2059 | 28 | 94 |
| Petite charbonnière | 1 | 291 | 3,75 | 8 |
| Mésange charbonnière | 1 | 381,12 | 5 | 21 |
| Alouette commune | 3 | 2003 | 39 | 73,5 |
| Troglodyte | 1 | 163,5 | 1,75 | 7,25 |
| Bec-figue | 1 | 417 | 5 | 20 |

§ 163. En admettant que le poids du corps des oiseaux avec le plumage soit de dix mille parties, celui des poumons (séparés à la racine des bronches) et du foie sera dans la proportion des nombres ci-après.

| | POUMONS. | | FOIE. |
|---|---|---|---|
| 1 Pies | 151 | 1 Passereaux | 389 |
| 2 Passereaux | 144 | 2 Pies | 312 |
| 3 Oiseaux d'eau | 119 | 3 Oiseaux de proie | 284 |
| 4 Oiseaux de rivage | 117 | 4 Oiseaux d'eau | 259 |
| 5 Oiseaux de proie | 75 | 5 Oiseaux de rivage | 229 |

§ 164. Le rapport du poids des poumons au poids du foie pris pour mille, est comme suit:

| | |
|---|---|
| 1 Oiseaux de rivage | 509 |
| 2 Pies | 484 |
| 3 Oiseaux d'eau | 458 |
| 4 Passereaux | 372 |
| 5 Oiseaux de proie | 263 |

§ 165. Les différences individuelles, sur lesquelles sont établis ces différens rapports, sont assurément grandes, comme on pouvait s'y attendre; mais l'on peut dire sans craindre de se tromper beaucoup, (1) d'après les soixante-deux essais contenus dans le tableau précédent (§ 162), que les poumons des oiseaux pèsent les douze millièmes de leur corps (2); le foie, les vingt-neuf millièmes; et que le rapport surtout du poids des poumons au poids du foie, est celui de dix-sept à quarante. Les poumons et le foie ayant toujours été pesés au trébuchet, le rapport direct qu'il y a entre eux doit être plus exact que celui entre les poumons et le corps, ou entre le foie et le corps. Il faut néanmoins excepter les passereaux, qui ont tous été pesés au trébuchet, en même temps que ce sont eux qui présentent les plus nombreux essais.

---

(1) Mes expériences, d'abord au nombre de cinquante trois, ayant été plus tard augmentées de neuf autres, qui comprenaient des oiseaux appartenant à tous les ordres que les premières renfermaient, je n'ai pas trouvé que cette augmentation introduisît une différence notable dans les résultats.

(2) Les poumons sains d'un homme de taille ordinaire, pesaient vingt-neuf onces. Le poids moyen du corps de l'homme étant suivant Haller de 138 livres poids de marc, les poumons en seraient les treize millièmes.

D'après vingt-neuf rapports individuels donnés par Tiedemann (1^er^ vol., p. 491 et 492) du poids du foie à celui du corps, le rapport moyen serait celui de 1 à 27,08 = 369/10000^mes^.

Conformément à l'estimation moyenne de deux rapports individuels concernant les oiseaux de proie, et à celle de sept rapports individuels touchant les oiseaux de rivage et d'eau, donnés encore les uns et les autres par Tiedemann, il en résulterait pour les premiers le rapport entre le poids du foie et du corps, de 1 à 39,05 = 256/10000^mes^; et pour les seconds, le rapport de 1 à 20,87 = 479/10000^mes^.

## A. *Amphibies.*

§ 166. Les tortues de terre et les grenouilles ont une chaleur d'environ 5° F. = 2° 5/9 R., plus élevée que la température de l'air où elles vivent, ce qui est propre à la plupart des animaux dont les vésicules pulmonaires ont quelque étendue; tels sont, en outre des précédens, les tortues de mer, les crapauds, les vipères, et toute la famille des serpens (1).

§ 167. « Animalia *frigida* sic dicta, secundum experimenta nostra, omni calore addititio carent, et tantum calorem habent medii ambientis, fluidi aquæ et aëris. . . . Porro ad animalia calore additivo carentia quoque pertinent rance quas exploravi. » (2)

## B. *Reptiles.*

§ 168. Le mercure d'un thermomètre introduit par John Hunter dans l'anus d'une tortue, se fixa à 65° F = 14° 2/3 R., température de l'air ambiant. L'animal étant suspendu par les pieds de derrière, on lui coupe la tête d'un seul coup. Le sang qu'on reçut dans un bassin était en coulant à 65° F.; à 66° F.

---

(1) Martine ouv. cit. p. 332.

(2) Braun, ouv. cit. p. 427 et 428.

= 15° 1/9 R. quand il fut rassemblé; et derechef à 65° F., tant après que pendant tout le temps de sa coagulation, qui fut très-lente (1).

§ 169. On saigna à mort vers la fin de l'hiver une tortue de terre commune, qui respirait trois fois par minute, et qui n'avait bu ni mangé depuis cinq mois. La chaleur du sang fut la même que celle de l'air. Le canal intestinal, à quelques paquets de vers près, était parfaitement vide (2).

§ 170. Le 19 mars, latitude 2° 27′ N., la température étant de 79° 1/2 F. = 21° 1/9 R., on prit dans le rectum la chaleur d'une grosse tortue franche (*testudo mydas*) capturée une semaine auparavant à l'île de l'Ascension, latitude 7° 56′ S.; la chaleur en fut de 84° F. = 23° 1/9 R.

Le 23 du même mois, latitude 2° 29′ S., la température étant de 80° F. = 21° 1/3 R., la chaleur du sang du même animal, jaillissant des gros vaisseaux de son col, était de 88° 1/2 F. = 25° 1/9 R. La chaleur élevée de la tortue dépendait probablement de ce qu'elle n'était pas bien portante.

§ 171. Le 4 mai à Colombo, température de 86° F. = 24° R., la chaleur du sang d'une tortue prise la veille, fut de 85° F. = 23° 5/9 R.

§ 172. La température dans la ville du cap de Bonne-Espérance, latitude 34° 29′ S., étant dans le mois de mai de 61°

---

(1) *A Treatise on the Blood*, Bibl. Brit. Sciences et Arts 1796, t. III.

(2) Bibl. Univ. Sciences et Arts, t. XVII, p. 294—317.

F. = 12° 8/9 R., la chaleur d'une tortue géométrique (*testudo geometrica*) fut de 62° 1/2 F. = 13° 5/9 R.

§ 173. Le 3 mars à Colombo, la température étant de 80° F. = 21° 1/3 R., la chaleur d'un plus gros individu de la même espèce de tortue (*testudo geometrica*), fut de 87° F. = 24° 4/9 R. (1)

§ 174. Le 1er avril 1819 à 8 h. 0 m., la température du dehors étant de 48° F. = 7° 1/9 R., et celle du dedans ou de la chambre de 55°,8 F. = 10°,58 R., on enleva le plastron à une tortue bourbeuse (*testudo luteria*), et l'on mit en évidence le cœur, qui avait plus de largeur que de longueur, et qui se contractait et se dilatait trente-trois à trente-quatre fois par minute, ses mouvemens de systole et de diastole attenant avec ceux des oreillettes; la droite était plus volumineuse que la gauche, et sa couleur d'un rouge foncé ressemblait à celle du foie, tandis que l'oreillette gauche était d'un rouge très-vermeil. Lorsqu'on inclinait à gauche le corps de l'animal, d'abord reposant sur le dos ou la carapace, le sang vermeil de l'oreillette gauche semblait se porter vers la partie droite du cœur proprement dit, et le sang foncé vers sa partie gauche, jusque même dans l'oreillette gauche.

La chaleur du rectum à la profondeur d'un pouce et demi à deux pouces, était de 54° F. = 9° 7/9 R.; celle de la sérosité épanchée dans le péricarde, de 57° F. = 11° 1/9 R.; celle du sang renfermé dans le cœur, d'abord à 65° F. = 14° 2/3 R., baissa

(1) *John Davy*, Bibl. Univ. Sciences et Arts 1826.

dans peu de temps au 61° 3/4 F.=13° 2/9 R., et ensuite très-lentement. La chaleur du sang dans l'oreillette droite, après l'ouverture du cœur et l'écoulement du sang qui y était, de 63° F. = 13° 7/9 R. Il résulte des cinq essais rapportés dans ce paragraphe, que la chaleur moyenne de l'animal était de 60°,15 F. = 12°,51 R.

§ 175. La chaleur propre des tortues d'après huit essais (§ 168 à 174 inclusivement), est de 1°,38 R.

§ 176. La température à Candi étant de 80° F. = 21° 1/3 R., le 31 mai, la chaleur de deux grenouilles ventrues (*rana ventricosa*) fut de 77° F. = 20° R. On les soumit à l'expérience au moment où on venait de les retirer d'un endroit humide et ombragé.

§ 177. Dans les diverses expériences qu'a faites sur les grenouilles M. le docteur Edwards, il a trouvé que leur chaleur ne dépassait que de 1°,5 ou de 2° cent. = 1°,2 ou 1°,6 R. la température de l'atmosphère (1).

§ 178. Je pris bien avant dans l'œsophage et le rectum, le 19 novembre 1820, la chaleur d'un gros crapaud épineux qui venait du Vallais. Il était dans un bocal ouvert, placé dans une chambre où l'on avait fait du feu la veille. La chaleur de l'air du dehors était de 33° F. = 0° 4/9 R., celle de l'air de la chambre de 40°,8 F. = 3°,9 R.; la chaleur dans l'œsophage était de 44° F. = 5° 1/3 R., et celle dans le rectum de 44° 1/2 F. = 5° 5/9 R.

---

(1) Ouv. cit. p. 30.

§ 179. La chaleur dans l'œsophage de trois grenouilles, le 5 avril 1818, tenues depuis vingt-quatre heures dans un vase où il y avait de l'eau avec la faculté de respirer l'air à la surface, fut pour toutes de 51° 1/4 F. = 8° 5/9 R., la température de l'air ambiant était de 49° F. = 7° 5/9 R.

§ 180. La température moyenne de l'atmosphère ambiante, le 12 avril 1818 à 7 heures du matin, étant de 43° 7/8 F. = 5° 5/18 R., la chaleur dans l'œsophage de huit grenouilles conservées dans un vase exposé depuis quatre ou cinq jours à l'air libre, fut de 47° 1/2, 47° 1/4, 47°; pour les cinq autres grenouilles, de 46° F. = 6° 8/9, 6° 7/9, 6° 2/3 et 6° 2/9 R.

§ 181. La chaleur propre des grenouilles comparativement à l'atmosphère ambiante, est d'après les seize évaluations rapportées (§ 176 à 180 inclusivement), de 0°,8675 R.

§ 182. La chaleur d'une grenouille qui respirait vingt fois par minute, dans de l'eau à 7° 1/2 cent. = 6° R., était de 9° cent. = 7°,2 R. (1)

§ 183. La température de l'eau du vase où étaient les trois grenouilles mentionnées (§ 179), allait à 51° F. = 8° 4/9 R.

§ 184. La température de l'eau du vase où l'on avait gardé les huit grenouilles indiquées (§ 180), était de 45° 1/2 F. = 6° R.

§ 185. La chaleur propre de douze grenouilles, relativement à la température de l'eau des vases où elles vivaient temporairement (§ 179, 183, 180, 184 et 182), se trouve être de

(1) Bibl. Univ. Sciences et Arts, t. XVII.

0°,415 R. (1): comparativement aux deux milieux, l'air et l'eau, cette chaleur propre d'après vingt-huit évaluations, est de 0°,67 R.

§ 186. La température étant de 82° F. = 22° 2/9 R. le 4 septembre à Colombo, la chaleur d'un igouane vulgaire (*lacerta iguana*) fut de 82° 1/2 F. = 22° 4/9 R. (2)

§ 187. J'eus l'occasion de prendre à Genève, le 16 novembre 1820, la chaleur de trois crocodiles à *museau de brochet*, qu'y faisaient voir des gens forains. Cette variété du caïman ou crocodile d'Amérique (*lacerta alligator*) se trouve surtout vers l'embouchure du Mississipi, latitude 29° 13′ N.

La température de l'air extérieur était dans ce moment de 2° 1/4 R. = 37° 1/16 F., et la chaleur dans le rectum du plus long des trois crocodiles (trois pieds et un pouce) de 60° F. = 12°,44 R.; celle des deux autres était la même, 58° F. = 11°,55 R.; le plus long de ces deux-ci avait deux pieds et un tiers, et le plus petit deux pieds et un quart. Je ne pense pas que les changemens prompts de température puissent sur-le-champ se communiquer à des animaux qu'on tient avec quelque soin enfermés dans des caisses garnies de foin ou de paille. Ce n'est donc pas avec la température du moment d'alors que

---

(1) Delaroche obtint le même résultat de deux grenouilles qu'il tint exposées pendant une heure à une atmosphère chargée de vapeurs aqueuses (§ 31 de ce Mémoire).

(2) Il est douteux, selon la remarque de Bosc, si l'igouane vulgaire de l'Asie et de l'Afrique, est la même espèce que celle d'Amérique (Nouv. Dict. d'Hist. Nat., t. XVI, p. 114.)

je comparerai la chaleur des trois crocodiles, mais avec la température moyenne des seize premiers jours de novembre, rehaussée d'une certaine quantité. Or cette température à Genève, d'après deux observations faites chaque jour au lever du soleil et à deux heures du soir, fut de 3°,82 R.; mais d'après quelques recherches qui me sont propres, je crois devoir la porter, dans ce cas, pour l'intérieur des appartemens habités à 7°,85 R. C'est avec cette dernière évaluation de la température que je comparerai la chaleur interne des trois crocodiles, qui fut prise posément. Ces animaux n'étaient pas encore engourdis, ce qui ne pouvait pas, je présume, tarder beaucoup; car cette espèce d'engourdissement, dont la durée est de quatre à cinq mois (1), ne paraît pas différer dans sa nature, ni arriver qu'à peu près à la même époque, aussi bien pour les espèces qui vivent dans les régions équinoxiales que pour celles qui sont éloignées d'une trentaine de degrés de l'équateur.

§ 188. La chaleur dans l'intérieur du ventre du lézard gris (*lacerta agilis*), le 12 mai 1830 à 5 h. s., fut de 71° 1/2 F. = 17° 5/9 R., la température était alors de 14° R. = 63° 1/2 F.

§ 189. Le 22 mai 1830 à 8 h. 1/2 m., je reçus un lézard vert (*lacerta viridis*), de dix pouces de longueur d'une extrémité du corps à l'autre, pris la surveille, et renfermé depuis

(1) Vers la fin de mars les crocodiles de l'Orénoque se réveillent de leur engourdissement, car les grandes sécheresses des contrées équinoxiales, et l'hiver de la zone tempérée se correspondent. (Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent, par MM. Alex. de Humboldt et Bonpland, t. VI, p. 304.)

dans une boîte percée de quelques trous. Je séparai d'un coup avec des ciseaux la tête d'avec le corps, introduisant aussitôt le thermomètre à un pouce de profondeur dans les chairs sanglantes baignées d'un sang clair et séreux qui s'en écoulait, le mercure resta fixe à 68° 1/2 F. = 16° 2/9 R. La température était au même moment de 16° R. = 68° F. Le sujet de cette expérience était une femelle qui avait douze œufs (1) de figure ovale, de six lignes et demie dans le plus grand diamètre sur trois et demie dans l'autre, renfermant une matière de quelque consistance, orangée, dont la couleur ne paraissait pas au travers de l'enveloppe blanchâtre; dix d'entre eux pesaient 118 grains; le foie découpé avec sa vésicule d'un vert bleuâtre, 20 grains 1/2; les deux poumons dans le parenchyme desquels on distinguait un grand nombre de bulles d'air, 4 grains 1/2; et le cœur vide de sang, 1 grain 1/2.

§ 190. La chaleur propre de six individus du genre lézard de Linné (§ 186 à 189 inclusivement), est de 2°,67 R.

§ 191. M. Etienne Moricand était parvenu à transporter vivans d'Italie à Genève, sur la fin de l'année 1817, deux protées-serpens (*proteus anguinus*), qu'il tenait dans un bocal à moitié plein d'eau. Ayant remarqué dans le courant de l'année suivante que ces animaux paraissaient languir, M. Moricand me permit de faire sur eux les expériences que je rapporterai.

Le 5 mai 1818 à 9 h. 0 m. M. Moricand versa dans un saladier l'eau du bocal, renouvelée vingt-quatre heures auparavant,

---

(1) Il en existait un petit nombre d'autres beaucoup plus petits.

sans que j'en eusse encore pris la température, ce que je ne fis qu'un quart d'heure après qu'elle eût été transvasée; la température de cette eau était alors de 60° 3/4 F. = 12° 7/9 R., celle de l'air ambiant étant de 59° F. = 12° R. Nous tirâmes le plus gros des protées hors de l'eau, et j'introduisis dans son œsophage un thermomètre jusqu'à la profondeur d'un pouce et trois quarts. L'animal continuant à être dans l'air, le thermomètre descendit assez lentement d'environ 65° F. = 14° 2/3 R. où il était d'abord, à 59° F. = 12° R. Si la chaleur du protée sembla surpasser celle de l'air, ce ne fut pas dans ce cas de plus d'un quart de degré du thermomètre de Fahrenheit = 0° 1/9 R. (1)

Pendant l'exposition du protée à l'air, ses branchies ne paraissaient pas, et son cœur battait très-vite par intervalles. Je conjecturai qu'il avait un peu souffert de l'expérience, parce qu'après avoir été replacé dans le bocal avec de l'eau, il y resta quelque temps immobile; il tenait la bouche ouverte, dont il sortit d'abord deux assez grosses bulles d'air, et ensuite une matière filandreuse. Mais un quart d'heure s'était à peine écoulé, que l'animal paraissait être rentré dans l'état où il était avant l'expérience.

§ 192. M. Moricand ayant perdu l'un de ses protées, me fit remettre le survivant, qui me servit le 9 août 1818 à l'expérience suivante.

---

(1) Aucun reptile, d'après M. G. Cuvier, n'a moins de poumons que le protée-serpent. Recherches sur les reptiles douteux. (Vid. Recueil d'obs. de Zool. et d'Anat. comp. par Humboldt et Bonpland, Paris 1805.)

L'animal fut mis dans un seau avec de l'eau dont la température, depuis onze heures avant midi jusqu'à une heure après midi, se maintint environ à 74° 3/4 F. = 19° R. (1) A onze heures et dix minutes la température de l'air ambiant étant de 79° 1/2 F. = 21° 1/9 R., je sortis de l'eau le protée, dans l'œsophage duquel je tins le thermomètre pendant vingt minutes à la profondeur d'un pouce et un tiers.

CHALEUR DU PROTÉE (*proteus anguinus.*)

| | Therm. F. | Therm. R. |
|---|---|---|
| 11 h. 10 m. | 76°,25 | 19° 2/3 |
| 12 | 75,75 | 19 4/9 |
| 15 | 75 | 19 1/9 |
| 20 | 74,5 | 18 8/9 |
| 25 | 73,9 | 18 28/45 |
| 30 | 73,5 | 18 4/9 |

La chaleur moyenne du protée pendant les vingt minutes qu'il passa dans l'air fut de 74°,8167 F. = 19°,0296 R.; il retira ses branchies restant d'ailleurs tranquille, sauf qu'il cherchait à rejeter le thermomètre engagé dans son œsophage; remis dans l'eau il s'agita d'abord beaucoup, et ses branchies, très-pâles avant l'expérience, se développèrent et devinrent d'un rouge plus vif. On fit un peu baisser la température de l'eau du seau en y jetant quelques morceaux de glace, en sorte qu'à trois

(1) Mauro Rusconi ne croit pas que le protée-serpent puisse supporter long-temps une eau plus chaude que 20 degrés R., ni qu'il puisse vivre plus de trois ou quatre heures hors de l'eau. (Bibl. Univ. 1819, Sciences et Arts, t. XII, p. 270.)

heures et demie du soir, elle n'était plus que de 69° 1/4 F. = 16° 5/9 R. A cette époque je sortis le protée du seau pour le placer dans un vase avec de l'eau refroidie, où il séjourna pendant trois heures de suite, c'est-à-dire jusqu'à six heures et demie du soir. La température moyenne de l'eau du vase à la surface fut de 4°,87 R. D'après sept observations faites durant le laps de temps indiqué, cette température varia un peu selon qu'il y eut plus ou moins de glace non fondue, car on y en mettait à mesure qu'elle fondait. Je trouvai la température de l'eau du fond au moment où j'en retirai le protée de 4° R., et je ne crois pas qu'elle y ait beaucoup varié (1). Or l'animal s'y tint coi, n'essayant pas de venir à la surface; quand je le sortis pour en prendre la chaleur à l'air et l'y laisser vingt minutes, le dessous de son corps avait pris une teinte bleuâtre, et il ne faisait aucun mouvement. La température de l'air ambiant était alors de 82° 1/3 F. = 22° 10/27 R.

CHALEUR DU PROTÉE (*proteus anguinus.*)

| | Therm. F. | Therm. R. |
|---|---|---|
| 6 h. 30 m. | 57° | 11° 1/9 |
| 35 | 65 | 14 2/3 |
| 40 | 69,5 | 16 2/3 |
| 45 | 71,5 | 17 5/9 |
| 50 | 71,5 | 17 5/9 |

(1) Cette température est probablement plus élevée que celle de l'eau de plusieurs lacs où il y a du poisson, des truites surtout, dans les montagnes de la Suisse; mais elle doit être plus basse que celle des cavernes ou des lacs souterrains de la Carniole qu'habite le protée-serpent.

A 6 h. 48 m. les branchies avaient de la rougeur sans s'être pourtant épanouies, l'animal n'ayant pas fait encore de mouvement. Quand je le replaçai dans l'eau froide dont la température n'était alors plus que de 6° R., il n'y fut pas sans se mouvoir d'abord assez vivement, mais bientôt ses mouvemens se ralentirent, et ses pattes de derrière étendues parallèlement à la longueur du corps étaient immobiles. Je cessai de refroidir l'eau du vase, et à sept heures du soir il y rampait sur le fond, se servant de ses quatre pattes.

La température moyenne de l'air ambiant, depuis trois heures et demie jusqu'à sept heures après midi, fut de 21°,88 R., d'après cinq observations faites durant cet intervalle.

## C. *Serpens.*

§ 193. John Hunter prit une vipère bien portante dans l'estomac et l'anus de laquelle le thermomètre s'éleva du 58me degré F. = 11° 5/9 R., température de l'atmosphère où était la vipère, au 68me degré = 16° R., en sorte que l'animal avait dix degrés F. de plus de chaleur = 4° 4/9 R. que l'air ambiant (1).

§ 194. Le 27 août, l'air étant à 81°,5 F. = 22° R. la chaleur dans l'œsophage d'un beau serpent vert, espèce de couleuvre, était de 88° 1/2 F. = 25° 1/9 R.

---

(1) *Phil. Trans.* 1778, p. 25, exp. XXVIII.

§ 195. Le 24 août, l'air étant à 82° 1/2 F. = 22° 4/9 R., un petit serpent brun, autre sorte de couleuvre que la précédente, était à 84° 1/2 F. = 23° 1/3 R. On en prit la chaleur dans le ventre.

§ 196. Le 23 septembre, diverses espèces de serpens bruns, appartenant toutes au genre couleuvre, avaient dans l'œsophage 90° F. de chaleur = 25° 7/9 R. M. le docteur Davy a omis cette fois d'indiquer la température de l'atmosphère ambiante.

§ 197. Le 19 novembre 1820 je pris la chaleur de deux couleuvres d'espèce différente, qui n'avaient pas eu de nourriture depuis trois mois qu'on les avait mises dans un bocal fermé avec un bouchon en bois recouvert d'une feuille d'étain; la température de l'air extérieur était de 33° F. = 0° 4/9 R., et celle du bocal de 41° 3/4 F. = 4° 1/3 R. On introduisit bien avant le thermomètre dans l'œsophage et le rectum, en l'y laissant le temps nécessaire.

La chaleur de la couleuvre verte et jaune était dans le rectum de 44° F. = 5° 1/3 R., et dans l'œsophage de 49° 1/2 F. = 7° 7/9 R.

La chaleur dans l'œsophage de la couleuvre chatoyante était de 54° F. = 9° 7/9 R. L'anus trop petit de ce serpent ne permit pas d'y introduire le thermomètre.

§ 198. L'excès moyen de la chaleur de six serpens (§ 193, 194, 195 et 197) sur celle de l'air ambiant, est de 3° 1/18 R. Ces expériences présentent des différences considérables, dans des circonstances aussi semblables qu'il est possible.

§ 199. Malgré quelques irrégularités, les expériences renfer-

mées dans cette section suffisent à montrer que l'opinion de Braun (§ 167) et de ses sectateurs n'est pas fondée; c'est-à-dire, que les amphibies jouissent d'une chaleur propre (*calor addititius*). D'un autre côté ces expériences ne permettent pas encore de décider si c'est, comme je suis enclin à le croire, parmi les espèces qui ont deux oreillettes, et sinon deux ventricules au cœur, au moins deux cavités qui communiquent, que la chaleur propre est surtout plus marquante.

§ 200. « In gradû 111° F. = 35° 1/9 R. ranæ adhuc vivere possent. » (1)

Crawford vit une grenouille survivre à huit minutes d'immersion dans de l'eau d'abord à 93° F. = 27° 1/9 R., puis bientôt après à 91° 1/2 F. = 26° 4/9 R.; la chaleur de l'animal monta de 75° F. = 19° 1/9 R. à 89° F. = 25° 1/3 R. (2)

Une grenouille tirée d'une eau froide ayant été plongée dans de l'eau d'abord à 28° R., puis à 28° 1/2 R., y acquit huit minutes après la chaleur de 27° 1/2 R., et quatre minutes plus tard, celle de l'eau, = 28° 1/2; elle était alors raide et sans mouvement; mais huit minutes plus tard, au bout de vingt minutes en tout, elle était décidément morte.

Une grenouille plongée dans de l'eau à 28° R., y parut morte à la fin d'un quart-d'heure, et, en y prolongeant son séjour de cinq minutes, ses muscles ne se contractaient plus par l'effet des commotions galvaniques.

Deux grenouilles plongées à la fois dans de l'eau à 29° R.,

(1) Braun, ouv. cit. p. 432.

(2) *Phil. Trans.* 1781, p. 485.

étaient entièrement immobiles, et paraissaient mortes au bout de six minutes. Le corps de l'une d'elles, à la fin de la huitième minute, était très-souple, ses muscles se contractant fortement par l'action de la pile galvanique. Le corps de l'autre, à l'expiration de la quatorzième minute, était dans le même état que celui de la première; ses muscles se contractaient également.

Une très-grosse grenouille mourut, après deux minutes, dans de l'eau à 34° R.; elle en fut retirée une demi-minute plus tard, les commotions galvaniques ne faisant contracter ses muscles que très-légèrement.

Une grenouille parut morte une minute et demie après son immersion dans de l'eau à 36° R.; retirée à la fin de la deuxième minute, son corps était raide, un peu raccorni, ses muscles insensibles à l'action d'une pile galvanique qui marchait très-bien (1).

Je conclus des cinq dernières expériences, que des grenouilles plongées dans de l'eau, dont la température est de 30° R., avec la faculté de respirer l'air à la surface, n'y vivent pas plus de sept minutes (2).

§ 201. Je terminerai cette section par la recherche du rapport approximatif entre le poids des parties osseuses et des parties molles, dans le corps de la grenouille et dans celui de l'homme.

---

(1) Delaroche, Expériences sur les effets, etc. Exp. 46, 71, 70, 69 et 68.

(2) Les grenouilles trouvent pour ainsi dire une mort subite dans de l'eau à 42° cent. = 33°,6 R. Edwards, ouv. cit. p. 28 et 29.

Les grenouilles qui sautent, chassées par des serpens, dans les sources chaudes de Mariara à l'ouest de Caracas, y périssent incontinent. La température de ces sources est de 58°,9 cent. = 47°,12 R. (Voyage aux Régions équinoxiales du nouveau Continent, par MM. Al. de Humboldt et Bonpland, t. V, édit. in-8°, p. 63.)

Le poids moyen de la grenouille, d'après quatre-vingt-quatorze pesées individuelles faites par M. le docteur Edwards, et trois autres que j'avais faites avant que j'eusse connaissance des siennes, est de 593,064 grains, ou d'une once et dix-sept grains.

Deux squelettes de grenouille, préparés avec soin par feu Guillaume Antoine De Luc, pesaient l'un 31,15 et l'autre 31,8 grains; en sorte que le squelette de la grenouille pèserait les cinquante-trois millièmes du corps entier, sensiblement; ou que le poids de ce dernier étant mille, le rapport entre les parties molles et les parties dures, serait celui de 947 à 53; tandis que nous avons vu (§ 30) qu'il était dans l'homme comme 919 à 81, en sorte qu'il y aurait proportionnément vingt-huit parties molles de plus sur mille, dans le corps de la grenouille, qu'il n'y en a dans le corps de l'homme.

## *Poissons.*

§ 202. « La chaleur propre des poissons osseux et pourvus de branchies, n'est que très-peu considérable; à peine surpassait-elle d'un degré F. la température de la mer où ils nageaient (même lorsque cette dernière n'était que de 41° F. = 4° R.) dans le carrelet (*pleuronectes rhombus*), le merlan (*gadus merlangus*), le merlus (*gadus merluccius*), et le cabillaud ou cabeliau (*gadus monhua*). Le cyprin (*cyprinus auratus*) n'en a guère davantage (1).

(1) Martine, ouv. cit. p. 332.

§ 203. « Pisces varii generis fuere, circa quos cepi experimenta, ut lucii, anguillæ bramæ (*braxen*, *cyprinus brama*), carpiones sive cyprini, lampretæ et alii. Omnes hospices calore additivo carere, innumeris reperi experimentis, adcuratissimè institutis.... Summa cautio fuit adhibita, quum pisces aperirentur, ne calor manûs afficeret thermometrum; foramen feci tantum in ventre piscium, ut bulbus thermometri inseri possit, quo facto semper observavi eumdem caloris gradum fuisse piscis, ac aquæ ambientis. » (1)

§ 204. Le 11 mars 1826, sous la latitude 8° 23′ N., la température de l'air étant de 71° 3/4 F. = 17° 2/3 R., et celle de la mer = 74° 3/4 F. = 19° R., on prit une femelle de requin [*squalus carcharias* (2) ] de grande dimension dont on éprouva la chaleur, pendant que ce poisson vivait encore, en engageant entre les gros muscles qui environnent sa queue, le thermomètre qui s'éleva à 77° F. = 20° R. (3)

§ 205. La chaleur d'une anguille (*murœna anguilla*) surpassait à peine celle de l'eau où on l'examina, laquelle était de 54° F. = 9° 7/9 R. (4)

§ 206. La chaleur dans l'estomac d'une très-faible anguille était de 44° F. = 5° 1/3 R., celle de l'atmosphère approchant (5).

---

(1) Braun, ouv. cit. p. 428.

(2) C'est un des genres, parmi les poissons cartilagineux, dont Linné avait composé l'ordre troisième (*Nantes*) de sa classe des amphibies.

(3) John Davy, ouv. cit.

(4) Martine, p. 332.

(5) John Hunter, *Phil. Trans.* 1778, p. 27.

§ 207. La chaleur d'une lotte (*gadus lota*) qui respirait 36 fois par minute, était celle du milieu (1).

§ 208. Le 29 juillet, sous la latitude 1° 14′ S. la température de l'air étant de 78° F. = 20° 4/9 R., et celle de la mer de 80° 1/2 F. = 21° 5/9 R., la chaleur du cœur d'une bonite (*scumber pelamis*) était de 82° F. = 22° 2/9 R., et celle de ses muscles internes de 99° F. = 29° 7/9 R. On fit ces expériences au moment où l'animal fut pris.

§ 209. Le 12 mars, sous la latitude 6° 57′ N., la température de l'air étant de 77° F. = 20° R., celle de la mer de 77° 1/2 F. = 20° 2/9 R., la chaleur d'un poisson volant au moment où il tomba sur le tillac (2), était de 78° F. = 20° 4/9 R.

§ 210. Quelques truites, dont Martine prit la chaleur, lui donnèrent 62° F. = 13° 1/3 R., la température de l'eau de la rivière, où elles nageaient tout-à-l'heure, étant de 61° F. = 12° 8/9 R.

La chaleur dans le rectum d'un mâle de la truite pesant vingt-une livres, à quatre ou cinq pouces de profondeur, était, le 20 février 1821, de 39° 3/4 F. = 3° 4/9 R., la température de l'eau du Rhône d'où on venait de sortir le poisson étant de 39° F. = 3° 1/9 R.

---

(1) Bibl. Univ. Sciences et Arts, t. XVII.

(2) *Trigla volitans? Exocetus exiliens* ou *evolans?* Le poisson volant saute plutôt qu'il ne vole, et ce n'est qu'après avoir pris de l'élan, en nageant rapidement, qu'il parvient à s'élever assez, à l'aide de ses grandes nageoires pectorales, pour tomber sur les navires. (Bosc. Nouv. Dict. d'Hist. Nat., t. X, p. 587 et 588.)

La chaleur d'une truite commune fut de 58° F. = 11° 5/9 R., la température de l'eau de la rivière où on l'avait prise, près d'Edimbourg, étant de 56° F. = 10° 2/9 R. (1).

§ 211. La chaleur d'une carpe (*cyprinus carpio*) surpassait à peine celle de l'eau où elle était, 54° F. = 9° 7/9 R. (2).

John Hunter trouva la température de l'eau d'un vivier, où l'on conservait des carpes, de 65° 1/2 F. = 14° 8/9 R.; il tira hors de l'eau l'une d'elles, dont la chaleur dans l'estomac fut de 69° F. = 16° 4/9 R.

§ 212. Je pris le 9 juin 1830 la chaleur de neuf rosses (*cyprinus rutilus*), dont la moyenne fut de 60° F. = 12° 4/9 R.; celle de l'air à l'ombre était alors de 58° 1/2 F. = 11° 7/9, et celle de l'eau tant au fond qu'à la surface, de 59° 1/2 F. = 12° 2/9 R. La chaleur du poisson me parut être un peu plus élevée en portant l'instrument du côté du cœur, que du côté de la queue.

§ 213. La chaleur propre des poissons, d'après les expériences que j'ai pu rassembler, s'élèverait, suivant une évaluation moyenne, à 0°,38 R.

---

§ 214. « Immisi pisces in diversas aquas, diversæ temperiei, et semper observavi piscem eam temperiem aquæ adsumsisse, in

---

(1) John Davy, ouv. cit.

(2) Martine, ouv. cit.

quâ satis diu fuit detentus, quamvis differentia temperiei sat magna erat. » (1)

§ 215. On laissa dix minutes dans de l'eau à 65° F. = 14° 2/3 R. une tanche (*cyprinus tinca*) dont la chaleur était de 41° F. = 4° R.; celle-ci s'éleva au bout du temps indiqué, dans le rectum comme dans l'estomac, à 55° F. = 10° 2/9 R.

L'expérience fut répétée avec le même résultat, approchant (2).

On peut croire que dix minutes ne suffisent pas à la tanche pour se conformer à une différence de température égale à 24° F. ou 10° 2/3 R.

§ 216. La chaleur dans l'estomac de l'anguille citée § 206, s'éleva au bout d'un quart d'heure de 44° F. = 5° 1/3 R. à 65° F. = 14° 2/3 R., température de l'eau où on l'avait mise.

§ 217. Deux carpes de petite taille furent plongées dans de l'eau à 20° R., dont une heure après elles avaient aussi la chaleur. La température de l'eau fut élevée à 25° R., ce qui fit périr les carpes au bout de seize minutes. Leur chaleur dans l'œsophage fut encore la même que celle de l'eau (3).

§ 218. Une anguille vivante et une anguille morte, une tanche vivante et une tanche morte, mises ensemble deux à deux, tour à tour dans de l'eau chaude et de l'eau froide, se réchauffèrent et se refroidirent également vite (4).

---

(1) Braun, ouv. cit. p. 428.

(2) John Hunter. *Phil. Trans.* 1778, p. 27.

(3) Delaroche, Expériences sur les effets, etc., p. 57.

(4) John Hunter, *Phil. Trans.* 1778.

§ 219. « Les poissons peuvent vivre dans de l'eau à peine plus chaude que celle qui gèle, c'est-à-dire qui excède de très-peu de chose le 32$^{me}$ degré F., ou le zéro de l'échelle commune du thermomètre. » (1)

§ 220. Je vis une loche franche (*cobilis barbatula*), dans le mois de décembre 1822, conserver toute son agilité dans l'eau d'un vase en partie gelée. La température de la portion demeurée liquide, n'était que d'un quart de degré R. au-dessus de la congélation, et des rayons de glace descendaient depuis la surface jusque sur le corps du poisson qui, sans aucun préjudice apparent, s'est trouvé depuis encore dans une circonstance semblable.

§ 221. Le lac et le Rhône, dans la proximité de Genève, gelèrent pendant l'hiver 1788/89, le thermomètre étant descendu le 31 décembre au moins à — 14° R.

L'établissement de la pêcherie sur le Rhône à sa sortie du lac, en existence depuis l'année 1827, comprend trois baraques servant de réservoirs, où l'on dépose le poisson pris dans les nasses. Le lit du fleuve sert de plancher ou de fond à ces baraques, dont la plus proche de la rive gauche est destinée aux truites qui ne pèsent pas au-delà de huit à dix livres, et les deux autres, construites à peu près dans le milieu du Rhône, aux grosses truites. Tout le poisson qu'il y avait en dépôt dans la première des trois baraques gela, parce que l'eau n'ayant là

(1) Martine, ouv. cit. p. 332.

que peu de profondeur, se glaça presqu'en totalité; tandis qu'aucune des truites ne périt dans les deux autres baraques où l'eau ne gela que superficiellement, quoiqu'on patinât sur le Rhône à peu de distance. Ce ne fut sûrement pas la chaleur propre des grosses truites qui s'opposa à une plus complète congélation de l'eau dans leur habitation, mais essentiellement la tranquillité qu'y maintint la clôture faite de forts madriers; et il est permis de croire que l'eau de ces baraques fut, pendant quelque temps, liquide avec une température plus basse à sa surface que celle qui suffit, en général, à la congélation, laquelle n'aurait pas manqué d'être aussi forte là qu'en-dehors de l'enceinte, si l'intensité du froid eût duré davantage. Il faut ensuite ajouter que le renouvellement de l'eau du Rhône près du fond, où se tenaient les truites, continuant à se faire, leur suffisait amplement sans le surplus que leur refusait momentanément l'air ambiant.

§ 222. John Hunter gela la queue d'une tanche jusqu'à l'anus. La partie gelée devint aussi dure qu'une planche, et demeura plus blanche après avoir été dégelée qu'elle n'était auparavant; elle semblait être tout d'une pièce dans les mouvemens de l'animal, la séparation entre la partie gelée et celle qui ne l'avait pas été étant comme la jointure d'où partaient tous les mouvemens.

On gela aussi la queue à deux poissons dorés de la Chine qui parurent se bien porter quelques jours après, quoique leur queue n'eût pas repris non plus sa couleur naturelle. Mais la nageoire de la queue commença bientôt à se garnir de franges, et une sorte de bourse à recouvrir toute la partie gelée. La

queue devint alors plus légère, les poissons la portaient perpendiculairement dans l'eau, la traînant après eux plutôt qu'ils ne la mouvaient. L'un et l'autre de ces poissons périrent au bout de trois semaines, malgré la précaution de renouveler journellement l'eau du vase où on les gardait.

Hunter se servit pour geler des parties du corps de divers animaux, d'un vase à l'une des parois duquel était un trou qui permettait l'introduction dans un mélange frigorifique de la partie qui devait être gelée, laquelle était retenue forcément en place par une pince plate en fer. La température du mélange frigorifique fut, dans quelques cas, de quatorze degrés plus bas que le zéro R. (1)

---

§ 223. « Cyprini vivere possunt in aquâ calidâ 92° et 94° F. = 26° 2/3 et 27° 5/9 R. In gradû 111° F. = 35° 1/9 R. pisces mortui. . . . » (2)

§ 224. Je rappellerai que deux carpes de petite taille périrent seize minutes après avoir été mises dans de l'eau à 25° R. (§ 217.)

Le courant de lave, sorti du sein du Vésuve, qui se rendit à la mer le 15 juin 1794, fit un promontoire de 626 pieds de saillie sur 1204 pieds de front. L'eau jaillit à une hauteur consi-

---

(1) *Phil. Trans.* 1775 et 1778.

(2) Braun, ouv. cit. p. 432.

dérable lorsque la lave y entra, et beaucoup de poissons furent trouvés bouillis à la surface de la mer; les autres désertèrent la côte à deux milles à la ronde. (1)

La température du lac de Genève à la surface, observée journellement une fois à l'entrée du port pendant quatre années de suite, depuis le 1^er^ juillet 1787 au 1^er^ juillet 1791 à deux heures après midi, a présenté deux fois le maximum de 20° R., savoir, le 8 et le 11 août 1787. Le minimum, égal à 0°, eut lieu quatre jours de suite, 28, 29 30 et 31 décembre 1788.

Pendant le voyage sur mer que fit, en 1816, M. le docteur John Davy, en se rendant d'Angleterre à l'île de Ceylan, il fit douze fois, toutes les vingt-quatre heures, des observations relatives à la température de l'air, et à celle de l'eau de la mer prise à la surface. Ces douze observations ont fourni la température moyenne de chaque jour. Le maximum de cette température moyenne de l'eau de la mer ne se présenta qu'une fois; le 16 mars par 4° 2′ de latitude N. le vent soufflait sud-est par est, il y avait un calme, et des averses de pluie succédaient à des tonnerres répétés. Le maximum fut de 81°,8 F. = 22°,13 R. Le minimum, égal à 48° F. = 7°, 1 R. n'est arrivé non plus qu'une fois, le 12 février, par 49° 1′ de latitude N.; le vent soufflait sud, et le temps était clair (2).

---

(1) Bibl. Brit. Sciences et Arts, t. I, p. 393.

(2) Le voyage, y compris un relâche au cap de Bonne-Espérance et un autre à l'île de France, fut fait entre le courant de février et la mi-août.

M. le docteur John Davy croit que l'on peut fixer à 80° F. = 21° 1/3 R. la tem-

Je crois pouvoir conclure de ces faits, en attendant que nous en ayons un plus grand nombre d'exacts, que des poissons ne sauraient vivre qu'un temps très-limité dans de l'eau dont la température serait de 26 à 27 degrés R.

## *Insectes.*

§ 225. Martine avait trouvé la chaleur propre des chenilles d'un ou deux degrés F. = 0° 4/9 ou 0° 8/9 R. (1)

§ 226. M. le docteur John Davy a pris la chaleur de quelques insectes qu'il a trouvée inférieure, égale ou supérieure à celle de l'atmosphère ambiante. Les résultats négatifs et nuls compensent les résultats positifs, en sorte qu'en définitif, la chaleur propre moyenne serait nulle. Quelques-uns de ces insectes étaient de petite taille, ce qui doit rendre les résultats casuels; mais la pluralité de ceux-ci portera néanmoins, je crois, à admettre l'existence de quelque chaleur propre dans les insectes.

§ 227. Quoique la chaleur de l'essaim d'abeilles dans sa ruche, ne soit pas, au moins toujours, aussi considérable qu'on l'avait d'abord cru, elle n'en est pas moins remarquable, soit

---

pérature moyenne annuelle de Colombo, ville située dans l'île de Ceylan par 6° 1/2 de latitude N., résultat qu'il pense qu'on obtiendrait aussi d'expériences faites en mer, entre les tropiques (*Phil. Trans.* 1817.)

(1) Ouv. cit. p. 330.

qu'on attribue le phénomène à la chaleur de ces insectes, conséquence de leur respiration par les stigmates dont est surtout pourvu leur corselet; à une sorte de fermentation des matériaux enfermés dans la ruche; ou à l'agitation de l'air, par les mouvemens de tant d'insectes ailés rassemblés dans un aussi petit espace. (1)

Martine avait estimé de 97° F. = 28° 8/9 R., la chaleur de la ruche d'abeilles (2). Voici là-dessus le détail de quelques expériences faites par John Hunter: le 19 juillet, à 10 h. s., la température ambiante, par un vent du nord, étant de 54° F. = 9° 7/9 R.; le thermomètre, introduit dans une ruche pleine d'abeilles par le sommet, s'y éleva, dans moins de cinq minutes, à 82° F. = 22° 2/9 R.; le lendemain, à 5 h. 0 m., il était descendu à 79° F. = 20° 8/9 R.; à 9 h. 0 m. il était remonté à 83° F. = 22° 2/3; à 1 h. il était à 84° F. = 23° 1/9 R., et à 9 h. redescendu à 79° F. = 20° 8/9 R.; c'est-à-dire que la chaleur moyenne de l'intérieur de la ruche était de 21° 7/8 R.; le 30 décembre, la température de l'air ambiant étant de 35° F. = 1° 1/3 R. celle de l'intérieur de la ruche était de 73° F. = 18° 2/9 R. Hunter ajoute que la température de 60 ou 70° F. = 12° 4/9 et 16° 8/9 R., est trop basse pour que les larves et les nymphes d'abeilles puissent y vivre. (3)

---

(1) « Par est ratio insectorum, licet congregata calorem quemdam efficere possint, qui tamen ad calorem internum referendus propriè non est. » Braun, ouv. cit. p. 428.

(2) Ouv. cit. p. 331.

(3) *Phil. Trans.* 1792.

L'abeille qui craint beaucoup le froid, reste, durant tout l'hiver, dans sa ruche où elle vit de sa récolte d'été et d'automne. Une ruche perdit soixante-douze onces un gros et demi de son poids, depuis le 3 novembre au 9 février. (1)

§ 228. Les insectes peuvent cependant supporter des degrés de chaleur et de froid considérables. Leurs œufs, leurs larves, leurs chenilles, leurs nymphes et leurs chrysalides, résistent à des degrés de froid auxquels succombent des animaux plus vigoureux. M. de Réaumur s'assura que des chenilles très-jeunes et délicates pouvaient survivre à un degré de froid capable de faire baisser le thermomètre au 4^me^ degré F., ou seize degrés plus bas que zéro R. (2)

Dans la tentative pour atteindre en 1827 le pôle nord, au moyen de bateaux qui pouvaient aller à voile, à rames, ou glisser sur la glace comme des traîneaux, le capitaine W. E. Parry qui en eut le commandement ne put, malgré tous ses efforts et ceux de ses braves marins, s'élever au-delà de latitude 82° 3/4. Depuis leur départ du Spitzberg, latitude 79° 55′, pendant un intervalle de soixante-trois jours, pas une créature vivante ne se montra sur ces masses de glaces flottantes, qu'une nouvelle espèce de puceron (*Aphis*) dans un état languissant, mais qui se ranimait à la chaleur de la main. (3)

Le seul animal au Col-du-Géant, à 1763 toises au-dessus de

---

(1) *Phil. Trans.* 1792.

(2) Martine, p. 330.

(3) Bibl. Univ. Littérature, mai 1828.

la mer, qui parût y avoir son domicile constant, était une araignée toute noire, qui se tenait sous les pierres (1).

Des *podures*, insectes sans ailes, couraient avec beaucoup de vivacité sur la neige qui s'était conservée par places sur la cime du *Breit-horn*, à 2002 toises au-dessus de la mer. Ces podures doivent naître et mourir sur ce rocher, où l'on ne voit que des lichens qui puissent leur servir d'aliment, à moins qu'elles ne se nourrissent de terre ou de neige, dont l'eau se décompose dans leur corps. (2)

Nous voyons d'un autre côté les larves des œstres vivre dans l'intérieur du corps des animaux à sang chaud, dont la chaleur est bien supérieure à la température ordinaire du climat le plus chaud. (3)

Le scarabée nasicorne, la courtillière et la punaise de bois furent retirés vivans d'une étuve dont la température était de 36° R., après un séjour d'une heure et demie : il fallut que les deux premières espèces demeurassent exposées, pendant vingt à trente-cinq minutes, à la température de 46° 1/2 R. pour qu'elles périssent; un quart-d'heure fut suffisant, il est vrai, pour la punaise de bois, mais une larve du scarabée nasicorne ne fut retirée morte de l'étuve à 46° 1/2 R. qu'après y être restée trois heures et vingt minutes.

---

(1) H. B. De Saussure, Voyages dans les Alpes, § 2040, 2057, 2243, 2247.

(2) J'eus à Londres l'occasion d'en voir un nombre considérable dans l'estomac d'un cheval qu'on venait d'abattre, grâce à l'obligeance de M. Bracy Clark, médecin-vétérinaire distingué; elles étaient disposées assez régulièrement en lignes, vers la partie inférieure de l'estomac.

(3) Delaroche, Expériences sur les effets, etc.

## *Vers.*

§ 229. Le résultat de divers essais concernant la chaleur propre de l'escargot, fut qu'elle était de 2 degrés F. environ = 0° 8/9 R. (1)

§ 230. Deux escargots (*helix pomatia*) rentrés dans leur coquille après l'avoir fermée, furent placés, le 16 octobre, dans une chambre où l'on ne couchait pas. La température de celle-ci, le lendemain matin, étant de 10°, 4 R. = 55°, 4 F., j'enlevai rapidement et successivement le couvercle calcaire qui fermait la coquille de ces deux escargots, puis j'enfonçai dans leur corps le thermomètre dont le mercure se fixa dans l'un à 57° 2/3 F. = 11° 11/27 R., et dans l'autre à 56° 1/2 F. = 10° 8/9 R. Un bruit semblable au cri de l'étain et l'issue d'une eau trouble et blanchâtre, dénotèrent la pénétration du thermomètre dans le corps de ces escargots.

Le 18 octobre à 7 h. 0 m., la température de la chambre de 52° 1/2 F. = 9° 1/9 R., la chaleur d'un escargot qui y avait passé la nuit, de 55° 1/2 F. = 10° 4/9 R.

Le 21 octobre à 6 h. 55 minutes 0 m., la température de la chambre de 50° 1/4 F. = 8° 1/9 R., la chaleur de treize escargots placés la veille sur la tablette de la cheminée, était de 52° 3/4 F. = 9° 2/9 R.; dans un d'eux, de 51° 3/4 F. = 8° 7/9

(1) Martine, ouv. cit. p. 332.

R. dans un autre, de 51° 1/2 F. = 8° 2/3 R., dans cinq, et de 51° 1/4 F. = 8° 5/9 R. dans les six derniers.

Le 22 octobre à 8 h. 1/4 m., la température de la chambre de 50° F. = 8° R., celle de douze escargots vivans qu'on y avait mis la veille était de 51° 1/4 F. = 8° 5/9 R. dans un d'eux; de 51° F. = 8° 4/9 R. dans quatre; de 50° 3/4 F. = 8° 1/3 R. dans cinq; et de 50° 2/3 F. = 8° 8/27 R. dans les deux derniers.

L'évaluation moyenne de la chaleur propre dans ces vingt-huit escargots, dans cette saison, est de 0°,523 R.

§ 231. La chaleur propre des moules et des huîtres que détermina Martine, était à peine perceptible. (1)

§ 232. La chaleur d'une huître et la température de la mer, à un quart de mille à peu près du rivage de Ceylan, où l'eau n'avait qu'un pied de profondeur, étaient de 82° F. = 22° 2/9 R. L'expérience fut faite sur un rocher, dans le mois de décembre. (2)

§ 233. Le 11 juin à Candi, la chaleur de deux limaçons, appartenant à une grosse espèce abondante dans les bois de Ceylan, était de 76° F. = 21° 5/9 R. dans l'un, et de 76° 1/2 F.=21° 7/9 R. dans l'autre; celle de ce dernier individu, après avoir passé huit heures enfermé dans une boîte, baissa d'un quart de degré F. = 0° 1/9 R. La température de l'air ambiant n'est pas indiquée.

---

(1) Martine, ouv. cit. p. 331.

(2) *John* Davy, ouv. cit.

§ 234. La chaleur de la sangsue noire (*hirudo sanguisuga*), et celle d'une autre espèce qui vit hors de l'eau dans les lieux humides à Ceylan (*jungle loach*), fut la même que celle de l'atmosphère ambiante.

§ 235. Les expériences dont je vais brièvement rappeler les résultats, montrent jusqu'à quel point les animaux de cette classe peuvent supporter la chaleur et le froid.

John Hunter fit pendant l'hiver de 1766 à 67 diverses expériences pour s'assurer s'il était vrai, comme on le disait, que les poissons et les colimaçons pouvaient revenir à la vie après avoir été gelés; il trouva cette assertion sans fondement, toutes les fois que le corps entier de l'animal avait été gelé.

§ 236. Un colimaçon gela très-vite dans une atmosphère de 10 à 13° F. = —9° 7/9 à —8° 4/9 R. Hunter penchait à croire que dans une autre saison l'animal aurait mieux résisté à l'action du froid, le principe de vie des escargots étant très-faible dans l'hiver. (1)

§ 237. La chaleur d'un autre escargot, laquelle était de 44° F. = 5° 1/3 R., tomba dans une température d'environ 10° F. = 9° 7/9 R. à 31° F. = — 0° 4/9 R., et l'animal gela. (2)

Plusieurs sangsues mises dans une bouteille avec de l'eau, furent exposées à l'effet d'un mélange frigorifique.

§ 238. Le mercure d'un thermomètre, introduit dans l'eau

---

(1) *Phil. Trans.* 1775, p. 450.

(2) John Hunter, *Phil. Trans.* 1778, p. 26.

du vase où étaient les sangsues, descendit à 31° F. = — 0° 4/9 R.; en continuant l'immersion le temps nécessaire pour faire périr les sangsues, le mercure de l'instrument remonta à 32° F. ou à zéro R., et les sangues gelèrent. (1)

Dans les expériences publiées par John Hunter en 1778, les animaux qui gelèrent ne revinrent pas mieux à la vie après avoir été dégelés, que dans les expériences qu'il avait faites une douzaine d'années auparavant.

§ 239. Deux bulimes des étangs (*helix stagnalis*) furent retirés vivans après une heure et demie de séjour dans une étuve dont la température était de + 36° R.; après qu'on l'eût élevée de dix degrés et demi, l'un des mêmes bulimes y périt au bout de trente-cinq minutes, et l'autre après une heure et quarante minutes.

§ 240. Deux sangsues des étangs (*hirudo stagnalis*) résistèrent aussi pendant une heure et demie à la température de 36° R., et ne périrent dans celle de 46° 1/2 R. qu'après quarante-trois à quarante-cinq minutes. (2)

§ 241. Les expériences rapportées dans ce Mémoire montrent que tous les animaux, ceux même des classes les plus basses, jouissent, en somme, de quelque chaleur propre. Faut-il en chercher la cause dans les effets immédiats du mouvement progressif du sang et de ce qui le remplace, ou dans les oscillations

(1) John Hunter, *Phil. Trans.* 1778, p. 27.

(2) Delaroche, Expériences sur les effets, etc.

du fluide nerveux? (1) Je n'essaierai pas d'aborder cette question abstruse: j'ai voulu seulement rassembler les faits venus à ma connaissance, qui semblent le mieux établir quel est le degré de chaleur des différentes classes d'animaux.

---

(1) Je suppose le fluide nerveux formé, d'accord avec d'autres physiologistes, de la substance nerveuse unie à un fluide extrêmement élastique et subtil.

FIN.

DE L'INFLUENCE

# DES PROFESSIONS

SUR

# LA DURÉE DE LA VIE.

PAR

Le Dr. H. C. LOMBARD.

L'influence des diverses professions sur l'accourcissement ou la prolongation de la vie, n'a jamais été étudiée sur des documens statistiques, et cependant la solution de cette question hygiénique présente un vif intérêt, puisqu'elle peut nous faire découvrir les circonstances favorables ou défavorables à la durée de l'existence.

J'ai fait quelques recherches sur ce sujet d'après les rôles de l'état civil de Genève; ils m'ont fourni l'âge de 8,488 hommes,

âgés de plus de 16 ans (1), inscrits dans les registres mortuaires de 1796 à 1830, avec la désignation de la profession qu'ils avaient exercée.

Le tableau ci-joint contient la répartition de ces 8,488 individus dans chaque profession, le nombre moyen des années qu'ils ont vécu, le nombre des morts violentes, volontaires ou accidentelles, et la durée de la vie de ces individus, en défalquant les cas de mort violente. Ces 8,488 adultes ont vécu en moyenne 55 ans, ce qui donne un terme moyen pour comparer les professions favorables avec celles qui sont défavorables à la prolongation de l'existence, et nous permet de les diviser en deux classes, celle qui est au-dessus de la moyenne de 55 ans, et celle qui est au-dessous.

### 1re CLASSE.

Professions situées au-dessus de la moyenne, ou dont la vie moyenne est plus élevée que 55 ans.

Avocats, apothicaires, agens de change, agens d'affaires, architectes, armuriers, balayeurs de rues, blanchisseurs, bour-

---

(1) J'ai choisi l'âge de seize ans, quoique à cette époque de la vie il y ait un certain nombre de professions qui n'existent pas encore, mais comme il était nécessaire d'adopter une limite, j'ai préféré celle où la plupart des ouvriers ont déjà pu subir l'influence de la profession qu'ils exercent; car après deux ou trois ans d'apprentissage, l'influence hygiénique des différens états est certainement déjà très-marquée. Il faut seulement se rappeler qu'il y a un certain nombre de professions, surtout dans les classes aisées, que l'on n'embrasse qu'après vingt ans, même plus tard encore.

reliers, commissionnaires-chargeurs, couteliers, charpentiers, coupeurs de bois, confiseurs, charbonniers, cabaretiers, chamoiseurs, courtiers, charretiers, chocolatiers, culottiers, cartiers, peintres-dessinateurs, employés dans l'administration, emballeurs, épingliers, fripiers, faiseurs de bas, fondeurs, fourbisseurs, fabricans de chandelles, faiseurs de verges de montres, guillocheurs, horlogers, huissiers, hommes de loi, jaugeurs, jardiniers, lapidaires, libraires, maçons, magistrats, médecins, messagers, matelassiers, musiciens, ecclésiastiques protestans, marchands épiciers, marchands drapiers, marchands de tabac, marchands de bois, marchands de fromage, marchands divers, mouleurs au port du bois, négocians, emménageurs, notaires, orfèvres, anciens officiers, palefreniers, perruquiers, passementiers, paveurs, professeurs, portiers, porteurs d'enterrement, marchands pelletiers, maîtres d'école, rentiers, teinturiers, tourneurs, tisserands, tanneurs, teneurs de livres, terrassiers, vitriers, vermicelliers.

### 2^me^ CLASSE.

Professions situées au-dessous de la moyenne, ou dont la vie moyenne est moins élevée que 55 ans.

Agriculteurs, aubergistes, bouchers, boulangers, bateliers, brossiers, barbiers, bergers, charrons, chapeliers, chirurgiens, officiers de santé, chaudronniers, cordonniers, cuisiniers, couvreurs, cochers, couverturiers, domestiques, doreurs, émailleurs, encaveurs, écrivains maîtres d'écriture, emboîteurs (de

montres), faiseurs de ressorts, forgerons et maréchaux, faiseurs de limes, fonteniers, graveurs, garde-malades, hommes de lettres, indienneurs, imprimeurs, meuniers, manœuvres, menuisiers, monteurs de boîtes (de montres), mécaniciens, peintres-vernisseurs, polisseurs en métaux, porte-faix, potiers de terre, porteurs de lessives, porteurs de chaises, pâtissiers, relieurs, ramoneurs, soldats, serruriers, selliers, sculpteurs, tailleurs, tonneliers, taillandiers, tailleurs de pierres, voituriers, vanniers, vignerons.

---

Mais il ne suffit pas d'avoir classé les professions suivant qu'elles sont situées au-dessus ou au-dessous de la moyenne, il faut encore rechercher quels sont les états qui favorisent, au plus haut degré, la prolongation de l'existence, et ceux qui paraissent, au contraire, en abréger le cours. Dans ce but, il faut éliminer tous les résultats qui ne sont pas fondés sur des nombres suffisans. J'ai choisi le chiffre de 40 décès qui m'a paru donner, à la moyenne des années vécues, une exactitude suffisante.

Le tableau suivant donne l'ordre de longévité des diverses professions comprises dans cette catégorie.

## Professions classées par la longévité.

| Nombre des décès. | Professions | Vie moyenne |
|---|---|---|
| 71 | Magistrats | 69,1 |
| 275 | Rentiers | 65,8 |
| 52 | Ecclésiastiques protestans | 63,8 |

| Nombre des décès. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 80 | Anciens officiers | 63,6 |
| 476 | Négocians | 62,0 |
| 67 | Employés des administrations | 61,9 |
| 152 | Orfèvres | 61,6 |
| 41 | Tisserands | 60,5 |
| 202 | Jardiniers | 60,1 |
| 47 | Fondeurs | 59,4 |
| 40 | Huissiers | 59,1 |
| 152 | Marchands divers | 59,0 |
| 99 | Coupeurs de bois | 58,8 |
| 94 | Perruquiers | 57,5 |
| 120 | Cabaretiers | 56,3 |
| 1073 | Horlogers | 55,3 |
| 124 | Maçons | 55,2 |
| 43 | Tanneurs | 55,2 |
| 176 | Charpentiers | 55,1 |
| 117 | Faiseurs de ressorts | 54,8 |
| 267 | Agriculteurs | 54,7 |
| 179 | Graveurs | 54,7 |
| 63 | Forgerons maréchaux | 54,5 |
| 41 | Imprimeurs | 54,3 |
| 376 | Cordonniers | 54,2 |
| 247 | Tailleurs | 54,2 |
| 97 | Tonneliers | 54,2 |
| 41 | Chirurgiens, officiers de santé | 54,0 |
| 77 | Bouchers | 53,0 |
| 171 | Manœuvres-journaliers | 52,4 |
| 48 | Portefaix | 52,3 |
| 370 | Monteurs de boîtes de montres | 52,2 |
| 125 | Indienneurs | 52,1 |
| 78 | Voituriers | 51,4 |
| 46 | Ecrivains maîtres d'écriture | 51,0 |
| 82 | Boulangers | 49,8 |
| 143 | Menuisiers ébénistes | 49,7 |

| Nombre des décès. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 138 | Joailliers bijoutiers | 49,6 |
| 46 | Bateliers | 49,2 |
| 75 | Emailleurs | 48,7 |
| 62 | Serruriers | 47,2 |
| 65 | Peintres-vernisseurs | 44,3 |

*NB.* Il faut noter que quelques-unes des professions désignées dans ce tableau présentent une vie moyenne plus élevée qu'elle ne doit l'être. Telles sont les professions de magistrat et d'ecclésiastique qui ne sont exercées que par des hommes d'un certain âge, et que l'on ne peut, par conséquent, comparer rigoureusement avec les professions qui comptent beaucoup de jeunes gens.

---

Un premier fait découle de ce tableau, c'est que la durée de la vie n'est point la même dans les diverses classes de la population; nous y voyons au premier rang, des hommes qui atteignent en moyenne leur *soixante et dixième* année, et d'autres qui ne dépassent pas la *quarante-cinquième*, c'est-à-dire que, suivant les conditions où sont placés certains individus d'une même population, leur vie pourra être allongée ou abrégée de plus d'*un tiers*. Ce fait nous paraît important à bien établir, puisqu'il montre l'influence d'une bonne ou d'une mauvaise application des lois de l'hygiène.

M. Finlaison avait cru pouvoir déduire de ses calculs que la durée de la vie était à peu près la même dans toutes les classes

qui se font assurer, et qu'il importait peu de choisir un homme robuste ou délicat, pourvu qu'il pût économiser chaque année une certaine somme et la placer dans une compagnie d'assurances; s'il était nécessaire de combattre ce paradoxe par des chiffres, le tableau que nous venons de transcrire montrerait les variations de la durée de la vie dans les différentes classes de la population, et pourrait répondre d'une manière victorieuse au savant arithméticien que nous venons de citer. Il suffit, en effet, de jeter les yeux sur ce tableau pour voir qu'il n'est point indifférent de choisir telle personne plutôt que telle autre pour placer sur sa tête un capital à fonds perdu; qu'ainsi, en choisissant un rentier, un magistrat, ou un ecclésiastique au lieu d'un maître d'écriture, d'un homme de lettres ou d'un chirurgien, qui tous exercent des professions aisées ou libérales; l'on augmente considérablement la chance de toucher les intérêts pendant un grand nombre d'années. Mais ce n'est point assez d'avoir établi sur des documens positifs l'influence des professions sur la durée de la vie, il faut encore rechercher les causes qui peuvent amener un pareil résultat. Malheureusement chaque ouvrier est exposé à une multitude d'influences diverses dont les unes agissent dans le même sens et dont les autres se détruisent mutuellement; en sorte que la question qui nous occupe est loin d'être sans difficulté; aussi me contenterai-je de signaler les effets qui m'ont le plus frappé, laissant à d'autres le soin de compléter mon travail à l'aide des documens qui m'ont servi de base, et que chacun peut exploiter à sa manière.

Les principales circonstances qui m'ont paru devoir être étudiées sont : *l'état d'aisance ou de misère*, *l'influence d'une*

*éducation libérale, certaines circonstances qui abrégent l'existence en développant la phthisie pulmonaire*, et enfin les *accidens qui entraînent la mort de certains ouvriers*, et concourent ainsi à diminuer la durée moyenne de leur vie. L'examen de ces diverses circonstances nous permettra de résoudre quelques questions qui intéressent, au plus haut degré, l'hygiène des professions.

## I° INFLUENCE DE L'AISANCE SUR LA DURÉE DE LA VIE.

Il est quelques professions qui jouissent ordinairement d'un certain degré d'aisance; d'autres, au contraire, qui, par la modicité des gains ou salaires qu'elles peuvent fournir, laissent toujours les ouvriers dans un état de gêne; il est enfin un très-grand nombre de professions qui placent ordinairement ceux qui les exercent dans un état intermédiaire entre l'aisance et la misère. C'est de cette circonstance que j'ai déduit une classification des divers états en trois divisions. La première comprend les professions aisées ou libérales; la seconde, les professions industrielles, et la troisième comprend les professions de manœuvres ou de journaliers. Il entre nécessairement un peu d'arbitraire dans cette classification, mais la connaissance pratique de la population que donne l'exercice de la médecine, m'a permis de lever les doutes qu'y aurait laissés la théorie. C'est ainsi que les porteurs d'enterremens ont été placés dans les classes industrielles plutôt que dans celles des manœuvres, vu

qu'ils ont tous un état qui les occupe lorsqu'ils ne sont pas employés aux convois funèbres. Il en est de même de plusieurs professions qui ont été placées dans les classes aisées, quoiqu'elles paraissent appartenir aux professions industrielles, mais qui rentrent dans la première classe par leur état ordinaire d'aisance ; tels sont les marchands drapiers, les agens d'affaires, les commissionnaires-négocians, etc. Cette explication était nécessaire pour que l'on comprît les bases qui ont servi à former les différens tableaux.

Chacune des classes qui ont été établies contient des professions où la vie moyenne est plus élevée que 55 ans, et d'autres où la vie moyenne est au-dessous de 55 ans. Cette circonstance nous fournit un terme de comparaison pour chacune des classes qui ont été établies.

## § 1. *Professions dont la vie moyenne est plus élevée que 55 ans.*

### 1re CLASSE.

Professions aisées ou libérales.

| Nombre des décès. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 12 | Avocats | 64,3 |
| 19 | Apothicaires | 64,3 |
| 12 | Agens de change | 61,5 |
| 7 | Agens d'affaires | 57,5 |
| 17 | Commissionnaires-négocians | 64,8 |
| 7 | Architectes | 62,1 |
| 15 | Courtiers | 58,4 |

| Nombre des décès. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 24 | Peintres-dessinateurs | 57,5 |
| 67 | Employés des administrations | 61,9 |
| 12 | Hommes de lois | 59,7 |
| 7 | Instituteurs | 58,4 |
| 11 | Libraires | 55,5 |
| 71 | Magistrats | 69,1 |
| 18 | Médecins (1) | 66,4 |
| 52 | Ministres protestans | 63,8 |
| 21 | Marchands drapiers | 56,7 |
| 476 | Négocians | 62,0 |
| 15 | Notaires | 62,1 |
| 80 | Anciens officiers | 63,6 |
| 10 | Professeurs | 66,6 |
| 18 | Maîtres d'école | 64,4 |
| 275 | Rentiers | 65,8 |
| 1246 | *Vie moyenne,* | 62,2 |

(1) Dans un Mémoire publié par M. Casper, de Berlin, sur la durée probable de la vie des médecins, il a réuni l'époque du décès de 624 médecins et chirurgiens, et il a trouvé que sur ce nombre, un quart d'entre eux seulement sont parvenus à l'âge de 70 ans, et à peine un sur quinze à l'âge de 80 ans, et qu'enfin plus de la moitié des médecins succombent avant d'avoir atteint la cinquantaine. A Genève il n'en est point ainsi, car un tiers des médecins ou chirurgiens sont parvenus ou ont dépassé l'âge de 70 ans, un onzième a succombé après 80 ans, et les quatre cinquièmes ont vécu plus de cinquante ans. Il est probable que cette différence entre les médecins genevois et prussiens tient à un plus grand degré d'aisance chez les premiers.

M. Casper établit que dans les diverses professions qui suivent, le nombre des personnes qui ont atteint ou dépassé l'âge de 70 ans est, sur cent décès, chez les

Théologiens, de..... 42
Agriculteurs..... 40
Employés divers..... 33

## 2^me^ CLASSE.

Professions industrielles.

| Nombre des deces. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 7 | Armuriers | 57,2 |
| 11 | Blanchisseurs | 63,5 |
| 10 | Bourreliers | 60,4 |
| 10 | Couteliers | 57,4 |
| 176 | Charpentiers | 55,1 |
| 28 | Confiseurs | 55,2 |
| 120 | Cabaretiers | 56,3 |
| 13 | Chamoiseurs | 61,2 |
| 9 | Chocolatiers | 73,6 |
| 12 | Culottiers | 63,2 |
| 7 | Cartiers | 57,3 |
| 7 | Epingliers | 65,4 |
| 17 | Fripiers | 56,0 |

---

| | |
|---|---|
| Avocats..... | 29 |
| Instituteurs..... | 27 |
| Médecins ..... | 24 |

D'où résulte une grande infériorité pour les médecins. A Genève nous trouvons les proportions suivantes pour le nombre des personnes qui ont atteint ou dépassé l'âge de 70 ans; sur cent décès, chez les

| | |
|---|---|
| Théologiens..... | 46 |
| Agriculteurs..... | 27 |
| Employés divers..... | 36 |
| Avocats..... | 42 |
| Médecins..... | 33 |

La supériorité est, comme en Prusse, pour les théologiens, puis pour les avocats et les employés; les médecins, quoique n'occupant pas le dernier degré de l'échelle, sont cependant assez peu favorisés sous le rapport de la longévité.

| Nombre des décès. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 38 | Faiseurs de bas | 69,0 |
| 47 | Fondeurs | 59,4 |
| 10 | Fourbisseurs | 55,4 |
| 11 | Fabricans de chandelles | 63,6 |
| 8 | Faiseurs de verges de montres | 56,1 |
| 14 | Guillocheurs | 58,2 |
| 1073 | Horlogers | 55,3 |
| 40 | Huissiers | 59,1 |
| 7 | Jaugeurs | 65,9 |
| 202 | Jardiniers | 60,1 |
| 29 | Lapidaires | 57,8 |
| 124 | Maçons | 55,2 |
| 20 | Matelassiers | 60,3 |
| 27 | Musiciens | 61,1 |
| 33 | Marchands épiciers | 57,7 |
| 16 | Marchands ferronniers | 55,9 |
| 11 | Marchands de tabac | 58,3 |
| 10 | Marchands de bois | 60,0 |
| 8 | Marchands de fromage | 68,5 |
| 53 | Marchands divers | 55,7 |
| 152 | Orfèvres | 61,6 |
| 94 | Perruquiers | 57,5 |
| 24 | Passementiers | 68,1 |
| 25 | Portiers | 65,9 |
| 9 | Porteurs d'enterremens | 75,0 |
| 8 | Pelletiers | 70,0 |
| 25 | Teinturiers | 63,4 |
| 26 | Tourneurs sur bois | 57,4 |
| 41 | Tisserands | 60,5 |
| 43 | Tanneurs | 55,2 |
| 35 | Teneurs de livres | 58,9 |
| 18 | Vitriers | 57,3 |
| 6 | Vermicelliers | 66,7 |
| 2714 | *Vie moyenne,* | 60,7 |

### 3me. CLASSE.

Professions de manœuvres.

| Nombre des décès. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 6 | Balayeurs de rues | 56,0 |
| 99 | Coupeurs de bois | 58,8 |
| 12 | Charbonniers | 55,1 |
| 15 | Charretiers | 55,3 |
| 7 | Emballeurs | 58,3 |
| 15 | Mesureurs de charbon | 59,1 |
| 35 | Messagers | 57,9 |
| 7 | Mouleurs au port | 59,7 |
| 52 | Emménageurs (nettoyeurs) | 60,0 |
| 27 | Palefreniers | 57,2 |
| 10 | Paveurs | 58,2 |
| 6 | Terrassiers | 58,0 |
| 291 | *Vie moyenne*, | 57,8 |

## § 2. *Au-dessous de la moyenne.*

### 1re CLASSE.

Professions aisées ou libérales.

| Nombre des décès. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 41 | Chirurgiens ou officiers de santé | 54,0 |
| 46 | Ecrivains maîtres d'écriture | 51,0 |
| 15 | Hommes de lettres | 52,7 |
| 102 | *Vie moyenne*, | 52,6 |

## 2^me CLASSE.

### Professions industrielles.

| Nombre des décès. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 8 | Aubergistes | 53,4 |
| 77 | Bouchers | 53,0 |
| 82 | Boulangers | 49,8 |
| 11 | Brossiers | 50,1 |
| 16 | Barbiers | 47,4 |
| 21 | Charrons | 54,7 |
| 38 | Chapeliers | 50,9 |
| 20 | Chaudronniers | 51,8 |
| 376 | Cordonniers | 54,2 |
| 12 | Cuisiniers | 54,1 |
| 10 | Couverturiers | 53,0 |
| 15 | Doreurs | 51,7 |
| 75 | Emailleurs | 48,7 |
| 28 | Encaveurs | 53,4 |
| 7 | Emboîteurs de montres | 42,9 |
| 39 | Ferblantiers | 45,6 |
| 117 | Faiseurs de ressorts | 54,8 |
| 63 | Forgerons | 54,5 |
| 37 | Faiseurs de limes | 53,6 |
| 15 | Faiseurs de cadran | 53,9 |
| 10 | Fonteniers | 50,5 |
| 179 | Graveurs | 54,7 |
| 125 | Indienneurs | 52,1 |
| 41 | Imprimeurs | 54,3 |
| 138 | Joailliers | 49,6 |
| 16 | Limonadiers | 48,7 |
| 27 | Meuniers | 42,0 |
| 143 | Menuisiers | 49,7 |
| 370 | Monteurs de boîtes de montres | 52,2 |

| Nombre des décès. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 37 | Mécaniciens | 50,4 |
| 65 | Peintres-vernisseurs | 44,3 |
| 35 | Polisseurs en métaux | 53,7 |
| 14 | Potiers de terre | 51,8 |
| 13 | Pâtissiers | 46,0 |
| 62 | Serruriers | 47,0 |
| 29 | Selliers | 52,6 |
| 6 | Sculpteurs | 36,3 |
| 247 | Tailleurs | 54,2 |
| 97 | Tonneliers | 54,2 |
| 22 | Taillandiers | 52,4 |
| 10 | Tailleurs de pierres | 34,4 |
| 9 | Vanniers | 54,3 |
| 8 | Vignerons | 54,8 |
| 2770 | *Vie moyenne*, | 50,5 |

## 3me CLASSE.

Professions de manœuvres.

| Nombre des décès. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| 267 | Agriculteurs | 54,7 |
| 46 | Bateliers | 49,2 |
| 9 | Bergers | 40,8 |
| 26 | Couvreurs | 47,7 |
| 12 | Cochers | 45,0 |
| 177 | Domestiques hommes | 45,4 |
| 48 | Portefaix | 52,3 |
| 13 | Infirmiers garde-malades | 53,6 |
| 171 | Manœuvres | 52,4 |
| 15 | Porteurs de lessives | 54,1 |
| 11 | Porteurs de chaises | 53,7 |
| 8 | Ramoneurs | 45,0 |
| 78 | Voituriers | 51,4 |
| 881 | *Vie moyenne*, | 49,6 |

La comparaison de ces divers tableaux nous donne pour les trois classes un résultat identique sur l'influence de l'aisance et de l'instruction pour prolonger la durée de la vie; la différence entre les classes pauvres et les classes aisées est de *sept ans et demi*, soit *un huitième* de la longueur totale de la vie. Le tableau suivant nous montre l'uniformité de ce résultat, et le degré de cette influence dans les trois classes que nous avons établies.

1re CLASSE.

| | Vie moyenne au-dessus de 55 ans. | au-dessous de 55 ans. |
|---|---|---|
| Professions aisées ou libérales | 62,2 | |
| *idem* | | 52,6 |
| *Total*, | 61,0 | |

2me CLASSE.

| | au-dessus de 55 ans. | au-dessous de 55 ans. |
|---|---|---|
| Professions industrielles | 60,7 | |
| *idem* | | 50,5 |
| *Total*, | 56,4 | |

3me CLASSE.

| | au-dessus de 55 ans. | au-dessous de 55 ans. |
|---|---|---|
| Professions de manœuvres | 57,8 | |
| *idem* | | 49,6 |
| *Total*, | 53,6 | |

L'on voit que la durée de la vie est abrégée à mesure que l'on passe d'une classe aisée à celle qui l'est moins; la différence est surtout marquée entre les professions aisées et les industrielles, elle l'est moins entre les professions industrielles et celles de manœuvres.

La différence est de *quatre ans et six-dixièmes* dans le premier cas, et seulement de *deux ans et huit-dixièmes* dans le second.

Nous pouvons donc considérer l'aisance comme influant dans des limites assez étendues sur le chiffre de la vie. Il y a déjà quelques années que M. le docteur Villermé était arrivé au même résultat sur une population et par une méthode complètement différentes; il avait montré que la mortalité des divers quartiers de Paris était d'autant plus élevée qu'il y avait moins d'aisance, et la vie d'autant plus longue qu'il y avait moins de misère. Les recherches que l'on vient de lire sur la durée de la vie dans les différentes professions, s'accordent complètement avec celles du statisticien français pour démontrer le bénéfice de l'aisance.

Si maintenant nous recherchons comment l'aisance peut contribuer à prolonger la vie, nous reconnaîtrons deux influences différentes, mais qui réagissent l'une sur l'autre. La première est toute matérielle, c'est la diminution des souffrances physiques par une alimentation suffisante et par une protection complète contre les vicissitudes atmosphériques; l'autre, plus relevée, dérive d'une éducation libérale, qui éloigne des excès grossiers, engage à suivre un genre de vie plus conforme aux lois de l'hygiène, et surtout porte à appliquer des soins

mieux entendus, lorsqu'il survient quelque dérangement dans la santé.

Le degré de cette influence d'une éducation libérale a été étudié par un littérateur anglais, M. Madden, qui a conclu de la comparaison de l'âge de divers savans, que l'étude des sciences et des arts offrait une chance remarquable de longévité. Mais il faut remarquer que les résultats obtenus par M. Madden n'offrent qu'un intérêt comparatif, et qu'ils ne peuvent être pris à la lettre, puisqu'ils sont établis sur une classe d'élite, c'est-à-dire sur des auteurs qui sont parvenus à une certaine célébrité, tandis qu'il n'est fait aucune mention de tous ces jeunes gens qui sont morts avant d'avoir un nom, non plus que de tous ceux qui, quoique ayant fourni une longue carrière, ne sont jamais sortis de la médiocrité. Quoiqu'il en soit, les résultats obtenus par M. Madden nous apprennent que, sur un certain nombre de savans, ceux qui ont cultivé l'histoire naturelle ont vécu en moyenne 75 ans, les philosophes 70 ans, les sculpteurs et peintres 70 ans, les jurisconsultes 69 ans, les médecins 68 ans, les théologiens 67 ans, les philologues 66 ans, les musiciens 64 ans, les romanciers 62 ans et demi, les auteurs dramatiques 62 ans, les auteurs qui ont écrit sur la religion naturelle 62 ans, et les poètes 57 ans. Il est probable que cette échelle de longévité est, en grande partie, fondée sur le degré de difficulté éprouvée pour obtenir une certaine réputation dans les diverses branches de sciences, d'arts ou de littérature. C'est ainsi qu'un naturaliste, un philosophe, ou un jurisconsulte obtiennent plus difficilement la célébrité qu'un romancier, un poète ou un musicien. Peut-être aussi, le nombre

des personnes qui cultivent ces diverses branches des arts libéraux influe-t-il aussi sur les résultats obtenus par M. Madden.

Le développement de certaines maladies chez les ouvriers de diverses professions, doit influer notablement sur la durée de la vie. Il serait à désirer que l'on pût résoudre cette importante question d'hygiène et reconnaître ainsi l'influence délétère de chaque profession. Malheureusement les recherches des statisticiens sont encore insuffisantes, et il faut nous contenter d'étudier quelques-unes de ces circonstances. L'une d'elles m'a paru surtout importante à signaler, c'est l'action du développement de la phthisie pulmonaire pour diminuer la durée moyenne de la vie de divers ouvriers. Dans un Mémoire publié à Paris (Annales d'hygiène, janvier 1834), j'ai établi sur des documens statistiques, le degré d'influence délétère ou préservative de chaque profession quant à la phthisie pulmonaire, et j'ai pu les diviser en deux classes qui comprennent: la première, les professions favorables au développement des maladies de poitrine, et la seconde qui mentionne les états qui préservent jusqu'à un certain point de ce genre de maladie.

Si maintenant nous recherchons quelle est la durée de la vie dans ces deux classes, nous obtiendrons le résultat suivant :

1re CLASSE.

Professions qui favorisent le développement de la phthisie.

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne |
|---|---|---|---|
| Peintres-vernisseurs | 44,3 | Taillandiers | 52,4 |
| Sculpteurs | 36,3 | Vignerons | 54,8 |
| Ecrivains | 51,0 | Imprimeurs | 54,3 |

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|---|
| Chapeliers | 50,9 | Menuisiers | 49,7 |
| Fripiers | 56,0 | Meuniers | 42,0 |
| Ferblantiers | 45,6 | Matelassiers | 60,3 |
| Polisseurs | 53,7 | Pâtissiers | 46,0 |
| Porteurs de lessives | 54,1 | Lapidaires | 57,8 |
| Paveurs | 58,2 | Potiers de terre | 51,8 |
| Tailleurs de pierres | 34,4 | Emboîteurs de montres | 42,9 |
| Graveurs | 54,7 | Instituteurs | 58,4 |
| Mécaniciens | 50,4 | Cartiers | 57,3 |
| Indienneurs | 52,1 | Horlogers | 55,3 |
| Serruriers | 47,2 | Forgerons | 54,5 |
| Huissiers | 59,1 | Passementiers | 68,1 |
| Brossiers | 50,1 | Limonadiers | 48,7 |
| Monteurs de boîtes de montres | 52,2 | Barbiers | 47,4 |
| Joailliers | 49,6 | Courtiers | 58,4 |
| Faiseurs de ressorts | 54,8 | Charretiers | 55,3 |
| Emailleurs | 48,7 | Faiseurs de cadrans | 53,9 |
| Selliers | 52,6 | Faiseurs de verges de montres | 56,1 |
| Peintres-dessinateurs | 57,5 | Cordonniers | 54,2 |
| Cuisiniers | 54,1 | Tonneliers | 54,2 |
| Balayeurs de rues | 56,0 | Perruquiers | 57,2 |
| Terrassiers | 58,0 | Emménageurs | 60,0 |
| Tourneurs | 57,4 | Ministres du culte protestant | 63,8 |
| Tailleurs | 54,2 | Marchands ferroniers | 55,9 |
| | | *Vie moyenne* | 53,0 |

## 2^me^ CLASSE.

Professions qui exercent une influence préservative sur le développement de la phthisie.

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|---|
| Charpentiers | 55,1 | Couteliers | 57,4 |
| Chirurgiens | 54,0 | Orfèvres | 61,6 |
| Chaudronniers | 51,8 | Marchands divers | 55,7 |

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne |
|---|---|---|---|
| Coupeurs de bois | 58,8 | Palefreniers | 57,2 |
| Tanneurs | 55,2 | Couvreurs | 47,7 |
| Avocats | 64,3 | Messagers | 57,9 |
| Blanchisseurs | 63,5 | Teneurs de livres | 58,9 |
| Porteurs de chaises | 53,7 | Magistrats | 69,1 |
| Porte-faix | 52,3 | Vermicelliers | 66,7 |
| Faiseurs de bas | 69,0 | Mouleurs au port | 59,7 |
| Chamoiseurs | 61,2 | Jaugeurs | 65,9 |
| Charbonniers | 55,1 | Epingliers | 65,4 |
| Agriculteurs | 54,7 | Emballeurs | 58,3 |
| Bateliers | 49,2 | Armuriers | 57,2 |
| Doreurs | 51,7 | Architectes | 62,1 |
| Hommes de lettres | 52,7 | Agens d'affaires | 57,5 |
| Négocians | 62,0 | Ramoneurs | 45,0 |
| Cabaretiers | 56,3 | Pelletiers | 70,0 |
| Manœuvres | 52,4 | Marchands de fromage | 68,5 |
| Bouchers | 53,0 | Aubergistes | 53,4 |
| Marchands épiciers | 57,7 | Porteurs d'enterremens | 75,0 |
| Employés | 61,9 | Chocolatiers | 73,6 |
| Relieurs | 50,9 | Professeurs | 66,6 |
| Régens | 64,4 | Marchands de bois | 60,0 |
| Vitriers | 57,3 | Fonteniers | 50,5 |
| Commissionnaires-négocians | 64,8 | Fourbisseurs | 55,4 |
| Tisserands | 60,5 | Couverturiers | 53,0 |
| Sabotiers | 55,0 | Bourreliers | 60,4 |
| Marchands drapiers | 56,7 | Libraires | 55,5 |
| Charrons | 54,7 | Marchands de tabac | 58,3 |
| Pharmaciens | 64,3 | Fabricans de chandelles | 63,9 |
| Rentiers | 65,8 | Cochers | 45,0 |
| Jardiniers | 60,1 | Culottiers | 63,2 |
| Anciens officiers | 63,6 | Agens de change | 61,5 |
| Voituriers | 51,4 | Hommes de loi | 59,7 |
| Confiseurs | 55,2 | Garde-malades | 53,6 |
| Musiciens | 61,1 | Guillocheurs | 58,2 |

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|---|
| Notaires | 62,1 | Teinturiers | 63,4 |
| Mesureurs de charbon | 59,1 | Portiers | 65,9 |
| Médecins | 66,4 | Fondeurs | 59,4 |
| | | *Vie moyenne* | 59,0 |

La comparaison de la durée de la vie dans ces deux classes nous donne une différence de *six ans*, en faveur des professions qui exercent une influence préservative sur le développement de la phthisie pulmonaire. Il n'était pas difficile de prévoir ce résultat, puisque l'époque la plus ordinaire du décès des phthisiques est entre 20 et 40 ans, et par conséquent fort au-dessous de la vie moyenne des adultes que nous avons montré être 55 ans.

L'influence délétère des professions qui favorisent le développement de la phthisie, n'est point l'effet d'une cause unique; nous avons vu dans le Mémoire déjà cité que diverses circonstances concouraient à ce résultat, que les émanations minérales et végétales, sous forme de vapeurs, qu'une atmosphère chargée de poussières diverses, que la vie sédentaire ou passée dans des ateliers, et quelques autres causes moins importantes tendaient à augmenter le nombre des phthisiques, tandis que des circonstances opposées paraissaient exercer une influence préservative sur le développement de la phthisie.

Recherchons maintenant quelle est l'action de chacune de ces circonstances sur la durée de la vie.

En premier lieu, les émanations minérales et végétales, qui ont une influence si fâcheuse sur le développement de la phthisie, doivent aussi contribuer à abréger la durée de la vie.

Les professions exposées à respirer ces émanations sous forme de vapeurs sont les suivantes:

| Professions. | Vie moyenne. | Professions | Vie moyenne |
|---|---|---|---|
| Chapeliers | 50,9 | Peintres-vernisseurs | 44,3 |
| Doreurs | 51,7 | Ferblantiers | 45,6 |
| Peintres-dessinateurs | 57,5 | Serruriers | 47,2 |
| Emailleurs | 48,7 | Forgerons | 54,5 |
| Fondeurs | 59,4 | *Vie moyenne*, | 51,1 |

Il résulte de ce tableau que les ouvriers qui exercent ces diverses professions ont vécu en moyenne 51 *ans et un dixième*, *soit quatre années et neuf dixièmes* de moins que 56 ans, moyenne des classes industrielles auxquelles ils appartiennent. Ce tableau nous fournit une autre remarque assez importante, c'est que l'influence des émanations minérales ou végétales ne s'exerce pas uniquement en développant la phthisie, puisque les doreurs, qui ne comptent qu'un très-petit nombre de phthisiques, ont néanmoins une vie moyenne assez courte, il est probable que ce résultat est dû à l'action des vapeurs mercurielles sur le système nerveux, influence qui se manifeste par le tremblement, la paralysie et une foule d'autres affections ayant le même siége et dépendant de la même cause.

Nous avons vu que les diverses poussières qui flottent abondamment dans l'air respiré par les ouvriers étaient une cause très-fréquente de phthisie pulmonaire; étudions l'influence de cette circonstance sur la durée de la vie. Les professions suivantes sont les principales qui entourent les ouvriers d'une atmos-

phère chargée de corps étrangers sous forme de poussière. Nous les avons classées suivant la nature minérale, végétale ou animale de ces poussières.

1° *Poussières minérales.*

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|---|
| Paveurs | 58,2 | Sculpteurs | 36,3 |
| Balayeurs de rues (1) | 56,0 | Tailleurs de pierres | 34,4 |
| Couteliers | 57,0 | Maçons | 55,2 |
| Epingliers | 65,4 | Plâtriers | 45,5 |
| Polisseurs | 53,7 | Terrassiers | 58,0 |
| | | *Vie moyenne,* | 52,0 |

2° *Poussières végétales.*

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|---|
| Meuniers | 42,0 | Boulangers | 49,8 |
| Perruquiers | 57,5 | Mesureurs de charbon | 59,1 |
| Charbonniers | 55,1 | Ramoneurs | 45,0 |
| | | *Vie moyenne,* | 51,4 |

3° *Poussières animales.*

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|---|
| Chapeliers | 50,9 | Brossiers | 50,1 |
| Couverturiers | 53,0 | Bourreliers | 60,4 |
| Marchands pelletiers | 70,0 | Matelassiers | 60,3 |
| | | *Vie moyenne,* | 57,5 |

(1) Il n'en est pas de Genève comme de Paris, où les indigens sont employés à balayer les rues, et où l'on ne devient balayeur que quand on ne sait que faire. A Genève ce sont des manœuvres aussi robustes que ceux des autres états.

Si nous calculons la vie moyenne des ouvriers appelés à respirer des poussières de diverse nature, nous obtiendrons 53 ans et 1/2; elle est beaucoup plus longue chez les ouvriers qui sont entourés de poussières animales que chez ceux qui respirent une atmosphère chargée de poussière végétale ou minérale, résultat contraire à ce que nous avons observé pour la phthisie, qui est beaucoup plus fréquente chez les ouvriers exposés à l'inhalation des poussières animales et minérales. En résumé, l'action d'une atmosphère impure est plus puissante pour abréger l'existence lorsque les corps tenus en suspension sont à l'état de vapeur et peuvent être absorbés par la muqueuse pulmonaire, que lorsqu'ils sont à l'état de poussière, même la plus ténue. Le rapport entre les deux causes délétères est de 51 pour les vapeurs à 53,5 pour les poussières.

L'influence des poussières fines et irritantes pour abréger l'existence a été dès long-temps reconnue dans les pays où certaines fabrications exposent les ouvriers à vivre au milieu d'une atmosphère insalubre. Les ouvriers occupés à Sheffield, au polissage de l'acier, parviennent rarement à un âge avancé : l'on a remarqué que sur 2,500 employés à cette opération, à peine 35 arrivaient à l'âge de 50 ans, et 70 jusqu'à celui de 45 ans; le plus grand nombre meurt avant la 36$^{me}$ année. Les travaux de M. Knight (1) nous font connaître l'âge de divers ouvriers admis au dispensaire de Sheffield : l'on voit dans le ta-

(1) On the grinders' Phthisis. North of England Med. and Surg Journal Aug. et Nov. 183[illegible].

bleau suivant combien y est faible la proportion des polisseurs d'acier qui ont atteint un certain âge.

*Tableau des malades admis au dispensaire de Sheffield.*

| Malades au-dessus de | Polisseurs d'acier. | Autres états. |
|---|---|---|
| 30 ans | 125 | 140 |
| 35 | 83 | 118 |
| 40 | 40 | 92 |
| 45 | 24 | 70 |
| 50 | 10 | 56 |
| 55 | 4 | 34 |
| 60 | 1 | 19 |
| | 287 | 539 |

Si l'on admet que les malades du dispensaire de Sheffield représentent exactement la population ouvrière de cette ville, il résulterait de ce tableau qu'après l'âge de 40 ans, il ne reste que *trois* polisseurs pour 7 ouvriers exerçant d'autres métiers. Il est probable que l'on ne rencontrerait nulle part une mortalité aussi grande, et par conséquent une vie moyenne aussi courte que celle de ces malheureux.

Les ouvriers qui mènent une vie active et font un usage continuel de leurs forces musculaires sont dans des circonstances hygiéniques bien différentes de ceux qui restent habituellement renfermés dans des ateliers où ils font comparativement peu d'usage de leurs forces. Recherchons quelle est l'influence de ces diverses circonstances sur la durée de la vie.

Malheureusement nous ne pouvons pas diviser les profes-

sions en deux classes, suivant le genre de vie des ouvriers, vu que les professions de manœuvres qui sont les moins lucratives, s'exercent presque toutes en plein air, en sorte que nous n'obtiendrons par cette comparaison qu'un résultat incomplet. Si l'on veut arriver à reconnaître exactement l'influence de la vie active ou sédentaire, il faut comparer ces deux conditions dans les deux premières classes de professions, les seules où il y ait des ouvriers sédentaires.

Nous obtiendrons ainsi des résultats comparables.

## 1re CLASSE.

### Professions aisées ou libérales.

#### 1° *Professions sédentaires.*

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|---|
| Apothicaires | 64,3 | Marchands drapiers | 56,7 |
| Peintres-dessinateurs | 57,5 | Notaires | 62,1 |
| Employés | 61,9 | Maîtres d'écoles | 64,4 |
| Instituteurs | 58,4 | Maîtres d'écriture | 51,0 |
| Libraires | 55,5 | Hommes de lettres | 52,7 |
| | | *Vie moyenne,* | 58,5 |

#### 2° *Professions actives.*

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|---|
| Agens de change | 61,5 | Médecins | 66,4 |
| Courtiers | 58,4 | Chirurgiens | 54,0 |
| | | *Vie moyenne,* | 60,1 |

## 2^me CLASSE.

Professions industrielles.

### 1° *Professions sédentaires.*

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|---|
| Armuriers | 57,2 | Brossiers | 50,1 |
| Confiseurs | 55,2 | Chapeliers | 50,9 |
| Epingliers | 65,4 | Cordonniers | 54,2 |
| Faiseurs de bas | 69,0 | Doreurs | 51,7 |
| Faiseurs de verges de montres | 56,1 | Emailleurs | 48,7 |
| Guillocheurs | 58,2 | Emboîteurs de montres | 42,9 |
| Horlogers | 55,3 | Graveurs | 54,7 |
| Lapidaires | 57,8 | Joailliers-bijoutiers | 49,6 |
| Marchands épiciers | 57,7 | Monteurs de boîtes | 52,2 |
| Orfèvres | 61,6 | Polisseurs en métaux | 53,7 |
| Portiers | 65,9 | Sculpteurs | 36,3 |
| Tisserands | 60,5 | Tailleurs | 54,2 |
| Teneurs de livres | 58,9 | | |
| | | *Vie moyenne*, | 55,1 |

### 2° *Professions actives.*

| Professions. | Vie moyenne. | Professions. | Vie moyenne. |
|---|---|---|---|
| Blanchisseurs | 63,5 | Boulangers | 49,8 |
| Charpentiers | 55,1 | Charrons | 54,7 |
| Jardiniers | 60,1 | Encaveurs | 53,4 |
| Maçons | 55,2 | Forgerons | 54,5 |
| Tanneurs | 55,2 | Serruriers | 47,2 |
| Porteurs d'enterremens | 75,0 | Vignerons | 54,8 |
| Bouchers | 53,0 | | |
| | | *Vie moyenne*, | 56,3 |

Ces deux tableaux donnent des résultats identiques, c'est-à-dire une prolongation de la vie pour les professions actives, et une diminution correspondante pour les professions sédentaires. Dans les classes aisées la différence est de 1,6, et de 1,2 pour les classes industrielles. L'influence d'une vie sédentaire peut donc être considérée comme nuisible, mais seulement dans des limites peu étendues; puisqu'en moyenne elle ne diminue la longueur de la vie que d'environ 1,4 et que son action s'exerce surtout sur les classes aisées de la société dont la vie moyenne est la plus longue.

Les circonstances que nous venons de passer en revue ne sont pas les seules qui peuvent influer sur la durée de la vie des ouvriers; il en est d'autres, tels que les accidens qui entraînent la mort, et qui, étant plus fréquens dans certaines professions, doivent contribuer à diminuer la durée moyenne de la vie. Les circonstances qui portent les ouvriers à se donner eux-mêmes la mort peuvent conduire au même résultat, quoiqu'à un moindre degré.

Nous avons noté dans le tableau tous les cas de morts violentes volontaires ou accidentelles, qui sont comprises dans les 8,488 décès.

Les cas de suicide n'ont pas été spécifiés dans les registres mortuaires avant l'année 1816, en sorte que le chiffre de 57 ne représente que la proportion des suicides depuis cette époque. Le tableau suivant nous montre la répartition de ces suicides dans les diverses classes de la société.

## 1re CLASSE.

Professions aisées ou libérales.

| | Nombre des suicides. | Nombre total des morts. |
|---|---|---|
| Apothicaires | 1 | 10 |
| Etudians | 1 | 23 |
| Hommes de lettres | 1 | 5 |
| Négocians | 5 | 111 |
| Rentiers | 2 | 179 |
| | 10 *suicides* | *sur* 328 *décès* |

## 2me CLASSE.

Professions industrielles.

| | Nombre des suicides. | Nombre total des morts. |
|---|---|---|
| Cabaretiers | 2 | 37 |
| Chaudronniers | 1 | 6 |
| Culottiers | 1 | 3 |
| Commis-négocians | 1 | 42 |
| Doreurs | 1 | 7 |
| Emailleurs | 2 | 15 |
| Faiseurs de bas | 1 | 18 |
| Fondeurs | 1 | 11 |
| Faiseurs de ressorts | 1 | 35 |
| Faiseurs de limes | 1 | 11 |
| Horlogers | 5 | 258 |
| Indienneurs | 1 | 13 |
| Jardiniers | 2 | 154 |
| Joailliers | 2 | 61 |
| Maçons | 2 | 38 |
| Menuisiers | 1 | 58 |

| | Nombre des suicides. | Nombre total des morts. |
|---|---|---|
| Mécaniciens | 3 | 26 |
| Marchands épiciers | 1 | 21 |
| Marchands de tabac | 1 | 5 |
| Orfèvres | 1 | 16 |
| Serruriers | 2 | 21 |
| Tailleurs | 3 | 86 |
| Tonneliers | 3 | 29 |
| Tailleurs de pierres | 1 | 10 |
| | *40 suicides* | *sur 981 décès* |

3^me^ CLASSE.

Professions de manœuvres.

| | Nombre des suicides. | Nombre total des morts. |
|---|---|---|
| Agriculteurs | 2 | 207 |
| Cochers | 1 | 8 |
| Porte-faix | 1 | 13 |
| Gendarmes | 2 | 17 |
| Voituriers | 1 | 31 |
| | *7 suicides* | *sur 276 décès* |

Il résulte de ce tableau, que la proportion des suicides est plus considérable dans les classes industrielles que dans les classes aisées ou manouvrières, et des deux dernières, c'est celle-ci qui compte le moindre nombre de suicides dans la proportion de 0,030 pour la 1^re^ classe, 0,041 pour la 2^de^, et 0,025 pour la 3^me^. Si ces résultats étaient confirmés par des recherches plus nombreuses, l'on pourrait en conclure que ce n'est point la misère qui cause la majeure partie des suicides à Ge-

nève, mais plus ordinairement les vicissitudes de fortune, puisque ce sont les classes industrielles où la cessation des ressources est fréquente, qui comptent le plus grand nombre de ces actes de désespoir.

La conséquence des morts violentes sur le chiffre de la durée de la vie, peut être déduite de l'inspection du tableau où l'on voit la différence qui résulte de la soustraction des cas de morts violentes ; leur nombre s'est élevé à 352, sur 8,488 décès, mais il ne faut pas considérer ce chiffre comme une moyenne, vu que l'époque des dissensions civiles se trouve comprise dans le tableau, en sorte que le nombre des morts violentes se trouve beaucoup plus élevé qu'il ne l'est en temps ordinaire. La somme totale des déductions pour cause de mort accidentelle donne *neuf dixièmes* de plus que les 55 ans de la vie moyenne, en sorte que, considérée en masse, cette influence est peu considérable. Il n'en est pas de même de quelques professions dont la vie moyenne est notablement diminuée par les cas de morts violentes, telle est celle des cochers et voituriers, qui, si l'on déduit 7 cas de ce genre, auraient vécu en moyenne 56,5 ans, au lieu de 48,2.

Les divers ouvriers que leur profession expose à des accidens sont les seuls où la vie moyenne devrait être calculée, sans déduire les cas de mort violente, puisque c'est une condition inhérente à leur état. Nous avons cherché à apprécier l'étendue de cette influence par le moyen du tableau suivant.

| Professions. | Nombre des morts violentes. | Nombre total des morts. | Proportion des morts violentes aux autres décès. | Vie moyenne calculée sur la totalité des décès. | Vie moy. calculée en défalquant les morts violentes. |
|---|---|---|---|---|---|
| Bouchers | 3 | 77 | 0,04 | 53,0 | 53,1 |
| Bateliers | 6 | 46 | 0,13 | 49,2 | 51,3 |
| Charpentiers | 12 | 176 | 0,07 | 55,1 | 55,7 |
| Couvreurs (1) | 7 | 26 | 0,27 | 47,7 | 48,8 |
| Cochers-voituriers | 7 | 90 | 0,08 | 48,2 | 56,3 |
| Ferblantiers | 4 | 39 | 0,10 | 45,6 | 47,0 |
| Maçons | 12 | 124 | 0,10 | 55,2 | 55,6 |
| Emménageurs | 7 | 52 | 0,13 | 60,0 | 59,1 |
| | 58 | 630 | 0,09 en moyenne. | 51,4 en moyenne. | 53,7 en moyenne. |

La durée de la vie chez ces divers ouvriers aurait été augmentée de *deux ans et trois dixièmes*, si leur état ne les avait pas exposés à des accidens qui en ont fait succomber 58 sur 630, soit 1 sur 11. Les dangers de mort violente auxquels certaines professions sont exposées, sont donc l'un des élémens importans à noter, puisque cette chance contribue à diminuer la longueur de la vie de plus de deux années. Mais il est deux états qui font exception à la règle générale que nous venons d'établir; ce sont les couvreurs et les emménageurs ou nettoyeurs, qui, les uns et les autres ont une vie moyenne plus courte, si l'on défalque les cas de mort violente; au reste, si cette circons-

(1) Dans un Mémoire de M. Descamps sur la Société de Secours mutuels entre les couvreurs de Paris, l'on trouve que la proportion des morts violentes accidentelles est encore plus forte qu'à Genève, puisqu'elle s'élève à près de la moitié du nombre total des décès (16 sur 34). Ann. d'Hygiène, juillet 1834.

tance présente quelque singularité, elle n'est point inexpliquable, puisqu'il paraît évident que ce sont presque uniquement les couvreurs et les emménageurs âgés ou affaiblis par l'âge, qui succombent par suite de chutes ou d'accidens survenus dans l'exercice de leur profession.

## CONCLUSION.

Si nous résumons les recherches qui précèdent, nous arriverons à quelques conclusions qui ne sont pas sans intérêt pour l'hygiène des professions. En premier lieu, nous avons reconnu deux classes d'influences quant à la durée de la vie des ouvriers; les unes concourent à la prolonger et d'autres à la diminuer; celles-ci, plus nombreuses que les premières, sont aussi plus importantes à signaler, puisqu'il est plus facile d'éviter des circonstances fâcheuses que d'entourer les ouvriers des soins nécessaires à leur bien-être.

1° *Influences favorables à la durée de la vie.*

Nous en avons reconnu deux principales, l'*aisance* et la *vie active*. La première doit être signalée comme un fait hygiénique et appréciée à sa juste valeur; mais il n'entre pas dans notre but de rechercher les moyens qui pourraient améliorer le sort des classes pauvres. Nous avons vu que la durée de leur vie était d'*un huitième* moins considérable que celle des classes riches : savoir, de *cinquante-trois ans et six dixièmes*, au lieu de *soixante-un ans*.

La deuxième est toute du domaine de l'hygiène, elle montre l'influence de la vie active sur la durée de la vie des ouvriers. Ceux que leur profession oblige à mener une vie sédentaire, vivent moins long-temps que les ouvriers dont les travaux demandent un exercice fréquent et en plein air. La différence entre ces deux classes d'ouvriers est bien moins considérable que celle des riches aux pauvres, elle ne dépasse pas *un an et quatre dixièmes* dans l'ensemble des professions aisées et industrielles; mais elle est plus marquée dans les classes aisées où elle atteint la proportion de *un an et six dixièmes*.

2° *Influences défavorables à la durée de la vie.*

La première de ces influences vient d'être signalée, c'est l'absence d'aisance et le peu de ressources pécuniaires; nous avons vu que cette circonstance abrégeait la vie d'une proportion notable (un huitième), tandis que les autres n'agissent que dans des limites bien moins étendues.

La seconde influence défavorable à la durée de la vie, c'est l'existence de vapeurs minérales ou végétales dans l'atmosphère qui entoure les ouvriers; cette influence est d'autant plus nuisible que les vapeurs sont plus irritantes; en moyenne elle abrége la vie de *quatre ans et neuf dixièmes*. Mais elle est bien plus fâcheuse chez certains ouvriers qui succombent presque tous à la fleur de leur âge.

Une troisième circonstance qui agit dans le même sens que la précédente, quoiqu'à un moindre degré, c'est l'inhalation de certaines poussières minérales, végétales ou animales, surtout des deux premières.

Cette influence, qui à Genève diminue la moyenne durée de la vie de *deux ans et demi* est surtout fâcheuse dans les manufactures où des poussières, tantôt fines et élastiques, tantôt dures et irritantes, remplissent constamment l'air des ateliers. Les fileurs de coton en ont éprouvé des effets si marqués, que le gouvernement anglais ordonna une enquête pour reconnaître les causes de la mortalité de ces malheureux ouvriers. Les maçons et les tailleurs de grès succombent aussi à un âge peu avancé par suite de l'action délétère des poussières qu'ils respirent continuellement. Enfin les ouvriers occupés à polir l'acier, parviennent rarement à un âge avancé, ainsi que nous l'avons vu plus haut.

Une quatrième circonstance qui concourt à abréger la vie, c'est la fréquence des accidens auxquels certains ouvriers sont exposés; tantôt, ce sont des blessures et des contusions, comme chez les bouchers et les voituriers, tantôt ce sont des chutes depuis un toit ou une fenêtre, comme chez les emménageurs, les couvreurs, les charpentiers, les maçons et les ferblantiers; tantôt ce sont les dangers de la navigation, comme chez les bateliers; l'ensemble de ces circonstances nous a paru diminuer la durée moyenne de la vie de *deux ans et trois dixièmes*.

Enfin, la dernière circonstance qui concourt au même but a été déjà signalée, c'est l'influence d'une vie sédentaire, qui cause une diminution moyenne de *un an et quatre dixièmes* sur la durée totale de la vie.

Nous pouvons donc, en définitive, établir le degré d'action, et la nature des diverses influences qui ont été successivement examinées.

1° *Influences favorables.*

| | |
|---|---|
| Aisance | 7,5 |
| Vie active | 1,4 |

2° *Influences défavorables.*

| | |
|---|---|
| Défaut d'aisance | 7,5 |
| Vapeurs minérales et végétales | 4,9 |
| Poussières diverses | 2,5 |
| Morts violentes et accidentelles | 2,3 |
| Vie sédentaire | 1,4 |

Appliquons maintenant ces connaissances à diverses professions, et nous aurons l'explication de leur ordre de longévité. Nous avons vu que les magistrats, les rentiers, les ecclésiastiques, les anciens officiers, les négocians et les employés occupaient le premier rang; or, c'est à l'aisance qu'est dû ce résultat, c'est aussi à la même cause qu'est due la plus longue durée de la vie des jardiniers, comparée à celle des agriculteurs, des négocians, comparée à celle des marchands; car ces deux classes de personnes ne diffèrent que par le degré d'aisance.

Nous comprendrons que les jardiniers, les fondeurs, les coupeurs de bois doivent leur longévité à l'activité de leur profession, tandis que les maîtres d'écriture, les monteurs de boîtes, les cordonniers et les tailleurs, n'atteignent pas un âge aussi avancé, par le fait des habitudes sédentaires que nécessite leur état.

Il n'est pas non plus difficile d'expliquer pourquoi les peintres vernisseurs, les serruriers, les émailleurs, les bijoutiers et les ébénistes occupent les derniers degrés de l'échelle de longévité, puisqu'ils sont toujours exposés à respirer des vapeurs nuisibles. Enfin, si chez les bateliers et les voituriers l'existence est notablement abrégée, c'est que les accidens auxquels ils sont

exposés en font périr un grand nombre à la fleur de leur âge.

Ainsi que nous l'avions déjà fait remarquer, il est plusieurs de ces influences qui se détruisent mutuellement ; c'est ainsi que la vie sédentaire des employés est contrebalancée par leur état d'aisance ; tandis que la vie active des coupeurs de bois diminue l'effet fâcheux de la pénurie, en sorte qu'il est un certain nombre de professions qui occupent une place bien différente de celle qui leur aurait été assignée, si l'on n'eût pris en considération qu'une circonstance isolée.

En résumé, l'influence des professions sur la durée de la vie est un phénomène indubitable, et qui se montre avec des limites assez étendues. Les diverses circonstances qui concourent à ce résultat, quoique souvent très-nombreuses, sont le plus ordinairement faciles à reconnaître, et se réduisent à diverses infractions des lois de l'hygiène.

Nous avons signalé le mal et fixé l'étendue de son action, en sorte qu'il n'est pas difficile de trouver le remède, si du moins l'influence délétère n'est pas tellement inhérente à l'exercice de la profession, qu'elle ne puisse être détruite sans nuire aux produits de l'art. Car il est à craindre que l'appât du gain n'entraîne le plus souvent à sacrifier la santé ; et telle est à cet égard l'insouciance des ouvriers, qu'ils se refuseront à la gêne la plus légère, ou à modifier leurs habitudes, quand même le remède proposé serait appuyé des témoignages les plus irrécusables. D'où l'on voit qu'il ne suffit pas de signaler les moyens de rendre les professions moins insalubres, mais qu'il faut encore vaincre la répugnance des ouvriers, ou, en d'autres termes, que l'hygiène des professions est aussi bien du domaine de la morale que de celui des sciences physiques et médicales.

# TABLEAU DE LA DURÉE DE LA VIE

## DANS DIVERSES PROFESSIONS A GENÈVE.

(DEPUIS 1776 A 1830.)

| PROFESSIONS. | NOMBRE TOTAL DES MORTS. | VIE MOYENNE | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | CALCULÉE SUR LE NOMBRE TOTAL DES MORTS. | CALCULÉE EN DÉFALQUANT LES MORTS VIOLENTES. | | |
| | | | Nombre de cas de mort violente | | Vie moyenne. |
| | | | volontaire. | accidentelle. | |
| Agriculteurs | 267 | 54,7 | 2 | 16 | 55,4 |
| Avocats | 12 | 64,3 | | | |
| Apothicaires | 19 | 64,3 | 1 | 1 | 69,2 |
| Agens de change | 12 | 61,5 | | 1 | 63,8 |
| Agens d'affaires | 7 | 57,5 | | | |
| Architectes | 7 | 62,1 | | 1 | 68,5 |
| Aubergistes | 8 | 53,4 | | | |
| Armuriers | 7 | 57,2 | | | |
| Bouchers | 77 | 53,0 | | 3 | 53,1 |
| Boulangers | 82 | 49,8 | | 4 | 50,3 |
| Bateliers | 46 | 49,2 | | 6 | 51,3 |
| Brossiers | 11 | 50,1 | | | |
| Barbiers | 16 | 47,4 | | 1 | 49,3 |
| Balayeurs de rue | 6 | 56,0 | | | |
| Blanchisseurs | 11 | 63,5 | | | |
| Bourreliers | 10 | 60,4 | | 1 | 60,4 |
| Bergers | 9 | 40,8 | | | |
| Charrons | 21 | 54,7 | | | |
| Chapeliers | 38 | 50,9 | | 2 | 51,6 |
| Chirurgiens et officiers de santé | 41 | 54,0 | | 1 | 54,0 |

| PROFESSIONS. | NOMBRE TOTAL DES MORTS. | VIE MOYENNE | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | CALCULÉE SUR LE NOMBRE TOTAL DES MORTS. | CALCULÉE EN DÉFALQUANT LES MORTS VIOLENTES. | | |
| | | | Nombre de cas de mort violente | | Vie moyenne. |
| | | | volontaire. | accidentelle. | |
| Consignateurs | 17 | 64,8 | | | |
| Couteliers | 10 | 57,4 | | | |
| Chaudronniers | 20 | 51,8 | 1 | 1 | 48,6 |
| Charpentiers | 176 | 55,1 | | 12 | 55,7 |
| Coupeurs de bois | 99 | 58,8 | | 4 | 59,4 |
| Confiseurs | 28 | 55,2 | | 2 | 57,1 |
| Charbonniers | 12 | 55,1 | | | |
| Cabaretiers (marchands de vin) | 120 | 56,3 | 2 | 5 | 56,3 |
| Cordonniers | 376 | 54,2 | | 5 | 54,4 |
| Chamoiseurs | 13 | 61,2 | | | |
| Courtiers | 15 | 58,4 | | | |
| Charretiers | 15 | 55,3 | | 1 | 57,1 |
| Chocolatiers | 9 | 73,6 | | | |
| Cuisiniers | 12 | 54,1 | | | |
| Couvreurs | 26 | 47,7 | | 7 | 48,8 |
| Culottiers | 12 | 63,2 | | | |
| Commis-négocians | 58 | 38,9 | 1 | 5 | 39,4 |
| Cochers | 12 | 45,0 | 1 | 4 | 60,3 |
| Cartiers | 7 | 57,3 | | | |
| Couverturiers | 10 | 53,0 | | | |
| Domestiques | 177 | 45,4 | | 7 | 46,0 |
| Doreurs | 15 | 51,7 | 1 | 1 | 53,8 |
| Dessinateurs (peintres) | 24 | 57,5 | | | |
| Emailleurs | 75 | 48,7 | 2 | 5 | 49,7 |
| Encaveurs | 28 | 53,4 | | 2 | 54,3 |
| Ecrivains (maît. d'écriture et écriv. publics). | 46 | 51,0 | | 1 | 50,5 |

| PROFESSIONS. | NOMBRE TOTAL DES MORTS. | VIE MOYENNE | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | CALCULÉE SUR LE NOMBRE TOTAL DES MORTS. | CALCULÉE EN DÉFALQUANT LES MORTS VIOLENTES. | | |
| | | | Nombre de cas de mort violente | | Vie moyenne. |
| | | | volontaire. | accidentelle. | |
| Emboîteurs | 7 | 42,9 | | | |
| Employés (dans les bureaux de l'administrat.) | 67 | 61,9 | | 2 | 62,2 |
| Etudians | 39 | 20,2 | 1 | 3 | 20,7 |
| Emballeurs | 7 | 58,3 | | | |
| Epingliers | 7 | 65,4 | | | |
| Fripiers | 17 | 56,0 | | | |
| Ferblantiers | 39 | 45,6 | | 4 | 47,0 |
| Faiseurs de bas | 38 | 69,0 | 1 | | 69,1 |
| Fondeurs | 47 | 59,4 | 1 | 3 | 60,4 |
| Faiseurs de ressorts | 117 | 54,8 | 1 | 1 | 55,3 |
| Forgerons et maréchaux | 63 | 54,5 | | 2 | 55,1 |
| Faiseurs de limes | 37 | 53,6 | 1 | 3 | 54,0 |
| Fourbisseurs | 10 | 55,4 | | 1 | 58,8 |
| Faiseurs de cadrans | 15 | 53,9 | | | |
| Fabricans de chandelles | 11 | 63,9 | | 1 | 63,8 |
| Fontainiers | 10 | 50,5 | | 1 | 53,2 |
| Fabricans de verges (horlogers) | 8 | 56,1 | | | |
| Graveurs | 179 | 54,7 | | 5 | 54,6 |
| Gagne-deniers | 48 | 52,3 | 1 | 2 | 52,2 |
| Guillocheurs | 14 | 58,2 | | | |
| Gendarmes | 17 | 34,8 | 2 | 4 | 35,2 |
| Garde-malades (infirmiers) | 13 | 53,6 | | | |
| Hommes de lettres | 15 | 52,7 | 1 | | 52,8 |
| Horlogers | 1073 | 55,3 | 5 | 53 | 55,9 |
| Huissiers | 40 | 59,1 | | 1 | 59,3 |
| Hommes de loi | 12 | 59,7 | | 1 | 61,9 |

| PROFESSIONS. | NOMBRE TOTAL DES MORTS. | VIE MOYENNE | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | CALCULÉE SUR LE NOMBRE TOTAL DES MORTS. | CALCULÉE EN DÉFALQUANT LES MORTS VIOLENTES. | | |
| | | | Nombre de cas de mort violente | | Vie moyenne. |
| | | | volontaire. | accidentelle. | |
| Indienneurs | 125 | 52,1 | 1 | 1 | 52,1 |
| Imprimeurs | 41 | 54,3 | | | |
| Instituteurs | 7 | 58,4 | | | |
| Jaugeurs | 7 | 65,9 | | | |
| Jardiniers | 202 | 60,1 | 2 | 10 | 61,8 |
| Joailliers (bijoutiers) | 138 | 49,6 | 2 | 8 | 50,3 |
| Lapidaires | 29 | 57,8 | | | |
| Limonadiers | 16 | 48,7 | | | |
| Libraires | 11 | 55,5 | | 1 | 59,2 |
| Meuniers | 27 | 42,0 | | 5 | 45,1 |
| Manœuvres (journaliers) | 171 | 52,4 | | 8 | 52,4 |
| Menuisiers ébénistes | 143 | 49,7 | 1 | 11 | 49,8 |
| Monteurs de boîtes de montres | 370 | 52,2 | | | |
| Maçons | 124 | 55,2 | 2 | 12 | 55,6 |
| Magistrats | 71 | 69,1 | | | |
| Médecins (docteurs) | 18 | 66,4 | | | |
| Mesureurs de charbon | 15 | 59,1 | | 1 | 59,2 |
| Messagers | 35 | 57,9 | | 1 | 59,2 |
| Matelassiers | 20 | 60,3 | | | |
| Musiciens | 27 | 61,1 | | | |
| Ministres et pasteurs protestans | 52 | 63,8 | | | |
| Mécaniciens | 37 | 50,4 | 3 | 1 | 50,6 |
| Marchands épiciers | 33 | 57,7 | 1 | 1 | 57,7 |
| Marchands drapiers | 21 | 56,7 | | | |
| Marchands ferronniers | 16 | 55,9 | | 1 | 57,5 |
| Marchands de tabac | 11 | 58,3 | 1 | 1 | 63,4 |

| PROFESSIONS. | NOMBRE TOTAL DES MORTS. | VIE MOYENNE | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | CALCULÉE SUR LE NOMBRE TOTAL DES MORTS. | CALCULÉE EN DÉFALQUANT LES MORTS VIOLENTES. | | |
| | | | Nombre de cas de mort violente | | Vie moyenne. |
| | | | volontaire. | accidentelle. | |
| Marchands de bois | 10 | 60,0 | | | |
| Marchands de fromage | 8 | 68,5 | | | |
| Marchands divers | 53 | 55,7 | | 1 | 55,4 |
| Mouleurs au port | 7 | 59,7 | | | |
| Négocians | 476 | 62,0 | 5 | 15 | 63,0 |
| Nettoyeurs (emménageurs) | 52 | 60,0 | | 7 | 59,1 |
| Notaires | 15 | 62,1 | | | |
| Orfèvres | 152 | 61,6 | 1 | 1 | 61,8 |
| Officiers (anciens) | 80 | 63,6 | | 1 | 63,8 |
| Palefreniers | 27 | 57,2 | | | |
| Peintres-vernisseurs | 65 | 44,3 | | 4 | 45,0 |
| Polisseurs en métaux | 35 | 53,7 | | | |
| Perruquiers | 94 | 57,5 | | 5 | 57,9 |
| Passementiers | 24 | 68,1 | | | |
| Paveurs | 10 | 58,2 | | 1 | 58,2 |
| Potiers de terre | 14 | 51,8 | | 1 | 53,1 |
| Porteurs de lessives | 15 | 54,1 | | | |
| Professeurs | 10 | 66,6 | | | |
| Portiers | 25 | 65,9 | | 1 | 66,3 |
| Porteurs d'enterremens | 9 | 75,0 | | | |
| Porteurs de chaises | 11 | 53,7 | | | 56,3 |
| Pelletiers (marchands) | 8 | 70,0 | | | |
| Pâtissiers | 13 | 46,0 | | | |
| Relieurs | 18 | 50,9 | | 1 | 50,7 |
| Régens (maîtres d'école) | 18 | 64,4 | | | |
| Ramoneurs | 8 | 45,0 | | 1 | 45,3 |

| PROFESSIONS. | NOMBRE TOTAL DES MORTS. | VIE MOYENNE | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | CALCULÉE SUR LE NOMBRE TOTAL DES MORTS. | CALCULÉE EN DÉFALQUANT LES MORTS VIOLENTES. | | |
| | | | Nombre de cas de mort violente | | Vie moyenne. |
| | | | volontaire. | accidentelle | |
| Rentiers | 275 | 65,8 | 2 | 2 | 66,2 |
| Soldats | 338 | 48,4 | | 33 | 46,6 |
| Serruriers | 62 | 47,2 | 2 | 4 | 49,1 |
| Sabotiers | 21 | 55,0 | | 1 | 55,0 |
| Selliers | 29 | 52,6 | | 1 | 53,5 |
| Sculpteurs | 6 | 36,3 | | | |
| Tailleurs | 247 | 54,2 | 3 | 9 | 54,9 |
| Tonneliers | 97 | 54,2 | 3 | 7 | 54,2 |
| Teinturiers | 25 | 63,4 | | 1 | 63,7 |
| Taillandiers | 22 | 52,4 | | 2 | 53,7 |
| Tourneurs sur bois | 26 | 57,4 | | | |
| Tisserands | 41 | 60,5 | | | |
| Tanneurs | 43 | 55,2 | | 1 | 54,6 |
| Teneurs de livres | 35 | 58,9 | | 3 | 61,6 |
| Tailleurs de pierres | 10 | 34,4 | 1 | 2 | 36,3 |
| Terrassiers | 6 | 58,0 | | | |
| Voituriers | 78 | 51,4 | 1 | 3 | 52,4 |
| Vitriers | 18 | 57,3 | | | |
| Vanniers | 9 | 54,3 | | | |
| Vermicelliers | 6 | 66,7 | | | |
| Vignerons | 8 | 54,8 | | 1 | 52,7 |
| | 8488 | 55 | 57 | 352 | 55,9 |

# MÉMOIRE

POUR SERVIR

## A L'HISTOIRE DE LA CHENILLE DU HAMAC,

TINEA HARISELLA LINNÆI; OECOPHORE DE LATREILLE. (1)

PAR PIERRE HUBER.

La chenille à laquelle j'ai donné le nom de chenille du hamac, appartient à la classe des teignes : genre œcophore de Latreille: c'est la T. harisella, ou la cherchetta de Linnée.

(1) En empruntant le titre adopté par Réaumur pour ses Mémoires d'insectologie, j'ai voulu faire comprendre qu'il était ici question des mœurs et non de l'organisation de ce lépidoptère.

Ce Mémoire a été lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève dans l'hiver de 1812; et ensuite, sous forme d'extrait, communiqué à la Classe des Sciences de l'Institut en 1813.

Approuvé par les commissaires nommés pour son examen, il dut être imprimé

Cette chenille (fig. 7 et 8, pl. 1re) a seize jambes : six écailleuses, huit membraneuses et deux caudales.

Chacun de ses anneaux forme latéralement une saillie très-prononcée : mais le diamètre vertical des trois premiers est plus grand que celui des anneaux suivans dont la forme est remarquablement aplatie.

Cette chenille, parfaitement rase, est d'un vert clair; sa peau est assez transparente, la tête est brune et écailleuse; le premier anneau de son corps présente une tache brune, et en apparence cornée de la forme d'un croissant, dont la convexité serait du côté de la tête.

La longueur totale de la chenille est de deux lignes et demie; rarement de trois et souvent plus petite encore.

La chrysalide (f. 5 et 6) est d'une forme allongée, et surmontée antérieurement de deux petites éminenses : tous les membres de l'insecte parfait y sont très-distincts; les antennes entre autres, paraissent appliquées sur le corps dans toute sa longueur; elles en dépassent même l'extrémité. La couleur générale de la chrysalide est verte, à l'exception de la partie qui correspond aux ailes du papillon, et dont la couleur, d'un gris d'ardoise, se

---

dans les Mémoires des savans étrangers; mais par des raisons trop longues à énumérer, cette publication ayant été différée, je pris le parti de retirer mon opuscule, et ce n'est qu'aujourd'hui qu'il a pu voir le jour. Mais il a été augmenté d'un grand nombre de détails observés dès-lors sur plus de cinquante chenilles; et j'espère n'en avoir omis aucun d'essentiel, malgré l'extrême ténuité des fils tendus par ces habiles ouvrières, et la difficulté de suivre toutes leurs opérations.

manifeste au travers de la peau peu de jours après cette première transformation.

L'insecte parfait (f. 1, 2, 3) est un lépidoptère de forme très-allongée : ses ailes ont le port de celles des teignes : elles sont appliquées immédiatement contre le corps, qu'elles dépassent par leur longueur lorsque l'insecte est en repos. Les ailes supérieures, considérées dans leur réunion, sont semi-cylindriques. Elles sont en partie recouvertes d'écailles argentées et très-brillantes ; mais par-delà les deux tiers de la longueur de l'aile, la nature de ces écailles semble changer : elles s'étalent alors en éventail sur la principale nervure, et dans leur épanouissement présentent l'aspect d'un œil de paon, peint sur l'extrémité d'une plume, mais d'une couleur différente de celles de cet oiseau, sans être moins élégante ; car à la base de cette partie de l'aile où elle semble changer de nature, se présente une belle tache d'or de forme allongée. Les rayons qui terminent l'aile n'offrent pas les couleurs de l'iris ; des nuances heureuses de blanc, de noir et de gris cendré les composent, et le centre d'où ils semblent partir est un point d'un noir velouté.

Les ailes inférieures représentent une véritable plume à barbes allongées et distinctes, semblables à quelques égards à celles du duvet des oiseaux ; leur couleur est un lillas, tirant un peu sur le rougeâtre.

Le front de ce joli lépidoptère est orné de deux barbillons en forme de panache très-fournis et de la même couleur ; on les prendrait pour des antennes par leur ressemblance à celles de certaines tipules ; ils ont la forme, la courbure et la grâce des

plumes d'autruche : quant aux véritables antennes, ce sont des soies longues et déliées comme le cheveu le plus fin.

Si la nature a pris tant de soin pour orner la *tinea harisella* dans la dernière phase de son développement, elle ne l'a pas doué, dans son état de larve, d'un instinct moins digne de fixer nos regards. Mais une chenille aussi petite n'eut peut-être jamais attiré mon attention, si elle n'eût été excitée par le désir de connaître l'insecte auquel était due la singulière construction que j'avais sous les yeux.

Je ne découvris pas d'abord les premiers traits de son histoire, l'histoire de son enfance, si je puis m'exprimer ainsi ; car cette chenille n'est point de celles qui rampent à l'aventure sur les arbres, dont les feuilles forment leur nourriture. Je n'avais pas soupçonné qu'elle fût au nombre des mineuses. Cependant, ayant un jour observé sur les feuilles d'un cerisier un grand nombre de hamacs qui n'y étaient pas la veille, je présumai qu'il y aurait encore d'autres chenilles de la même espèce cachées près de là, et je trouvai effectivement leur retraite sur ces mêmes feuilles : elles avaient à mon insu servi de berceau et de pâture à ces petites chenilles. Cependant elles n'étaient entamées nulle part ; mais on remarquait une tache d'une forme très-allongée, qui parcourait, en suivant une ligne tortueuse, presque tout le contour de la feuille : quelquefois cette trace affectait une toute autre direction.

La feuille paraissait comme desséchée dans tout l'espace occupé par cette ligne tortueuse, dont l'origine est presque toujours très-rapprochée de la nervure principale.

Cette tache, d'abord très-étroite, s'élargit graduellement et

prend enfin le diamètre du corps de la chenille dans son plus grand développement.

Ce fut à cette extrémité plus élargie que je découvris, pour la première fois, la chenille; elle était logée au-dessous de l'épiderme supérieur de la feuille; elle avait mangé toute la substance verte qui s'était trouvée au-dessus d'elle, sans altérer le tissu de fibres qu'elle occupait, et n'avait pas touché à la portion inférieure. On voyait très-bien la chenille manger dans sa prison, et avancer à mesure que ses dents avaient fait de la place au-devant d'elle. C'est dans cette galerie qu'elle prend graduellement toute sa croissance. Arrivée à ce terme, elle découpe avec ses dents une petite portion de l'épiderme, et sort par l'ouverture qui résulte de cette dernière opération : elle se met alors, et presque aussitôt, à filer pour construire son hamac.

Elle vit particulièrement sur le cerisier et le merisier, plus rarement sur le pommier et le poirier; on la voit seulement au mois d'août et de septembre : quelques individus se montrent dès le mois de juin.

Lorsque je la trouvai pour la première fois, elle était au moment de passer à l'état de chrysalide; elle ne mangeait plus; elle errait de feuille en feuille, de branche en branche, pour choisir sans doute un lieu approprié à la nouvelle retraite qu'elle devait préparer pour l'époque de ses métamorphoses.

Souvent elle se suspendait par un fil et se laissait emporter par le vent loin de la branche sur laquelle elle avait habité.

Lorsqu'elle rampait sur les feuilles, sa démarche avait quelqu'analogie avec celle des arpenteuses, cependant elle était plus singulière encore.

Munie de seize jambes comme les teignes et la plupart des chenilles, elle semble cependant dédaigner en marchant de faire usage de ces membres, trop lents à son gré. Peut-être l'extrême petitesse de ses jambes membraneuses offre-t-elle un motif suffisant à cette anomalie.

Lorsque cette chenille marche, elle ne met en œuvre que les deux extrémités de son corps, savoir, sa tête et ses jambes caudales. Pourvue comme les autres chenilles d'une filière à la partie inférieure de sa lèvre, c'est à l'aide de la liqueur qui en sort qu'elle se procure un point d'appui. Cette substance se coagule et se durcit instantanément au contact de l'air. La chenille dépose, par le frottement de sa lèvre contre la feuille, un petit tas de cette matière, auquel ses dents se cramponnent pour l'aider à ramener en avant l'extrémité postérieure de son corps, en formant une boucle comme les arpenteuses; mais ces dernières font usage de leurs pattes écailleuses en marchant pour se cramponner au terrain, tandis que la chenille du hamac ne les emploie que pour remonter le long d'un fil de soie, lorsque le vent ou quelqu'autre circonstance l'ont fait tomber de la branche sur laquelle elle voyageait.

Quand notre petite chenille a fait avec son corps cette grande boucle, sa tête se détache de la feuille en tirant un fil du point dont elle était partie, et se porte en avant. Les jambes membraneuses s'appliquent légèrement sur la feuille; un anneau chasse l'autre devant lui; la chenille s'étend de toute sa longueur, et va recommencer un nouveau pas. Il est bien probable que les jambes caudales se fixent à la feuille, en prenant pour guide la soie déposée par la chenille; mais je n'ai pas pu m'en assurer.

Au moyen de ce procédé, la chenille du hamac fait beaucoup plus de diligence que si elle cheminait à la manière des autres chenilles à seize pieds, qui n'avancent que d'un douzième de la longueur de leur corps à chaque pas.

Les pieds membraneux de cette chenille sont d'une extrême petitesse. Ce n'a été qu'en faisant tenir une d'elles renversée sous une glace que j'ai pu l'obliger à les déployer.

Mais, demandera-t-on avec raison, quel est donc l'usage auquel la nature destinait ces membres si petits, et en apparence si inutiles.

Nous découvrirons bientôt leur emploi dans la construction de cette retraite si ingénieuse, si particulière, si compliquée, qu'il n'est peut-être aucune autre chenille connue dont l'industrie puisse lui être comparée.

Peu de temps après être sortie de sa galerie, elle se met à l'ouvrage. Il lui faut cinq heures pour préparer le petit appareil dans lequel elle doit subir ses métamorphoses (1).

---

(1) On trouve, dans le cinquième volume du *Naturforcher*, une petite dissertation* en langue allemande sur la chenille qui nous occupe, et dans laquelle, après avoir raconté avec intérêt la vie de cet insecte pendant sa captivité sous l'épiderme de la feuille, l'auteur donne en ces mots la description de la coque à laquelle elle travaille en sortant de là :

« L'enveloppe, ainsi que la représente la figure, est fixée de chaque côté par « quatre fils. La matière est de la soie la plus blanche et la plus pure. La chenille « n'emploie pas plus d'un quart d'heure à s'envelopper, ainsi que je l'ai vu sur d'autres « chenilles : c'est dans ce fourreau qu'elle passe à l'état de chrysalide. Le papillon « paraît au douzième jour. »

* Le titre de ce Mémoire est : *Observations microscopiques du docteur Gœsen sur une chenille à quatorze pieds du pommier.*

Entre les bords d'une feuille pliée (f. 9 et 10) se font apercevoir deux petites cordes de huit à dix lignes en longueur, parfaitement parallèles et d'une blancheur éclatante. Ce sont là les principaux supports du hamac, qui consiste en un tube de soie de forme cylindrique. Ce tube est suspendu aux deux cordes par quatre cordons obliques, placés symétriquement deux par deux à chaque extrémité.

Enfin le hamac est amarré à la feuille même par quatre autres cordons qui correspondent à la position des premiers. Ce petit ouvrage, d'une symétrie si remarquable, offre une solidité plus étonnante encore; car le cylindre de soie qui doit servir de couche à l'insecte étant retenu par ces huit cordons, ne saurait être exposé à aucune vacillation; et cependant il est absolument en l'air, et plus ou moins éloigné de la superficie de la feuille.

Il ne m'appartient point d'expliquer comment les besoins de l'insecte auquel le hamac est destiné se lient à la nécessité d'une construction aussi recherchée dans son logement temporaire, mais du moins je puis raconter dans les plus grands détails les manœuvres singulières et variées au moyen desquelles cette chenille parvient à son but, et faire admirer l'enchaînement vraiment surprenant des opérations dont elle est chargée. Je demande quelqu'indulgence pour une description aussi difficile; j'emploierai quelquefois des comparaisons bien grossières pour représenter l'ouvrage le plus léger et le plus délicat que l'on puisse concevoir; mais les analogues manquent ici; et pour trouver des rapports, j'ai souvent eu recours à des images dont je sens toute l'imperfection.

## *Première opération de la Chenille du hamac.*

### CONSTRUCTION D'UN PONT SUSPENDU.

Avant d'entrer dans le détail de cette première opération, je dirai que cette chenille établit, au besoin, son hamac partout où elle trouve une encoignure. Celles qui étaient renfermées dans mes boîtes l'établissaient ordinairement dans les angles formés par leurs parois ; ou si elles s'échappaient de là, je retrouvais leurs hamacs dans les moulures de ma boiserie. L'ouvrage était toujours, à très-peu de différence près, le même ; mais, ce qui est plus singulier, c'est qu'elles travaillent tout aussi bien dans la plus parfaite obscurité qu'au plus grand jour.

Dès à présent cette chenille ayant à tenir sa tête levée pour diriger ses fils en différens sens, elle commence à faire usage de tous ses pieds pour se soutenir, se conduire et grimper ça et là. Ses mouvemens sont donc moins rapides, et l'on peut, à l'aide d'une forte loupe, observer et suivre toutes ses allures.

La chenille, après avoir choisi pour l'établissement de son hamac quelque feuille de l'arbre sur lequel elle est née, feuille ordinairement recourbée par les bords, commence ses opérations par une espèce de pont suspendu, pour pouvoir s'élever au-dessus du niveau de la feuille, et travailler en l'air comme une araignée, puisque son ouvrage doit être aérien (a, fig. 1re, pl. 2). Ce pont suspendu est une véritable échelle de corde ; mais cette échelle elle-même ne peut pas être faite du premier

coup par l'insecte, car elle est composée de plusieurs échelles élevées les unes au-dessus des autres, et tendues dans la concavité de la feuille.

L'insecte ne peut arriver à l'échelle supérieure que par gradation; la première échelle sert de gradin à la seconde, celle-ci à la troisième, et c'est ordinairement la quatrième ou la cinquième seulement qui élève l'insecte au niveau nécessaire pour l'exécution de l'ouvrage qu'il se propose (fig. 1, 2, 3, 4, pl. 2 *bis*). C'est absolument comme un pont élevé sur plusieurs rangs d'arches.

Le premier rang suit, à peu de chose près, la concavité de la feuille; il est composé de cinq ou six arches, quelquefois plus. Le second, déjà un peu moins concave, est formé de quatre arches; le troisième de trois, et enfin le dernier est formé d'un seul fil horizontal qui règne dans toute la largeur de la concavité offerte par les bords inclinés de la feuille.

On ne doit pas prendre ici le mot d'arche au pied de la lettre; car ici la concavité est en bas, et cette concavité n'est pas toujours un arc, mais le plus souvent, comme la figure le fait voir, elle offre un angle plus ou moins obtus.

Tout cela doit résulter des moyens que l'insecte possède; or, le seul qu'il ait à sa disposition est l'emploi de la matière soyeuse, dont la nature l'a départi, matière qu'il fait sortir à volonté de sa filière; et de cette différence dans les ressources suit nécessairement celle des procédés.

Voyons actuellement comment cette chenille exécute ce premier rang d'arches, ou si l'on veut cette première échelle de cordes. Lorsqu'elle a choisi le local propre à l'établissement de

son hamac, elle s'arrête, elle étend son corps en avant (fig. 1re. pl. 2 *bis*), dépose un peu de matière soyeuse contre la paroi inclinée de la feuille. Puis, se repliant en deux, elle mène de là un fil dont elle fixe l'autre extrémité par-delà la partie postérieure de son corps et sur la feuille même. Ce fil, parfaitement tendu, forme ce qu'on appellerait géométriquement la corde d'un arc, dont la superficie de la feuille serait l'arc. Cette petite corde, première base de l'édifice, première voûte plate du rang inférieur des arches, a quatre lignes de longueur (a, d, fig. 1re, id.)

La chenille, en se repliant pour retourner dans sa première position, double le fil qui composait cette première corde, et qui, devenue par cette raison plus compacte, va lui servir d'échelon pour faire un pas et s'élever un tant soit peu au-dessus du niveau de la feuille. Ses jambes postérieures avancent et se fixent sur la corde tendue; immédiatement après, la chenille s'allonge, et sa tête se portant en avant dans la même direction, elle touche de sa filière la surface inclinée de la feuille pour commencer un nouveau fil; puis se repliant (fig. 2, id.) elle le fixe par l'autre extrémité au milieu de la petite corde déjà établie, ce qui produit un second échelon appuyé d'une part sur le premier et de l'autre sur la feuille même. Elle fait avancer de nouveau ses jambes caudales pour les cramponner au second échelon, et, portant sa tête en avant toujours dans la même direction, elle va fonder un peu plus loin sur la feuille un troisième gradin. Puis par le même procédé elle en fait un quatrième, un cinquième, quelquefois jusqu'à six ou sept (fig. 4).

Ces fils forment ensemble ce que j'ai comparé à un premier rang d'arches : on conçoit maintenant le mécanisme qui les

lie entre elles, et l'espèce d'architecture qui en résulte.

Ce premier rang d'arches, ou de voûtes plates, présente l'aspect d'une portion d'un polygone régulier. Ce pont concave est encore très-surbaissé, et sa forme un peu anguleuse.

La chenille élevée sur ce premier pont, rampe à sa superficie, et se dispose à former la seconde rangée de voûtes : pour cet effet, elle va placer contre les parois de plus en plus élevées et verticales de la feuille, et le plus haut qu'elle peut atteindre, l'origine d'un nouveau fil, qu'elle conduit jusqu'au pont déjà formé ; puis elle se retourne et va fonder une nouvelle arche, qui part du milieu de ce dernier fil, et va atteindre une portion plus avancée du premier pont, et ainsi de suite jusqu'à l'extrémité du pont dont il s'agit. Mais il est à remarquer qu'elle donne aux soies qui représentent cette seconde série d'arches une plus grande étendue, de manière qu'elles forment entre elles une courbe moins sensible que celle du premier rang.

La chenille fait actuellement plusieurs pas sur sa corde, pour atteindre les points où elle doit déposer ses fils ; elle rampe toujours la tête levée, et ne se fixe que là où elle doit en arrêter l'extrémité.

Ce second rang d'arches en aura une de moins que le précédent. Le troisième rang sera composé de fils plus allongés encore et moins nombreux ; le quatrième, à plus forte raison, car il ne sera formé que de deux fils, faisant ensemble un angle très-obtus : enfin le dernier rang formé d'un seul get, ne sera plus qu'un seul fil tendu horizontalement dans toute la largeur de l'espace destiné au hamac.

Voilà déjà une construction bien savante, dont le seul but

est d'élever l'insecte à un certain niveau dans la concavité de la feuille, et peut-être de deux à trois lignes au-dessus de sa superficie.

Je me suis arrêté à donner l'explication détaillée de cette première opération, parce qu'elle fait bien connaître la manière de faire de cette chenille: d'ailleurs elle a un but très-distinct, très-facile à comprendre, mais elle ne fait point partie du hamac, car elle disparaît bientôt sous les nombreux échafaudages qui vont lui succéder et dont plusieurs ne sont encore que des préparations tout-à-fait secondaires.

### *Deuxième opération.*

#### CONSTRUCTION D'UNE PETITE TRAME OBLIQUE, DESTINÉE A MAINTENIR LA COURBURE DE LA FEUILLE.

La chenille est maintenant élevée au niveau qu'elle désirait atteindre: elle se tient sur la plus haute corde du pont; ses jambes caudales y demeurent invariablement fixées pendant les trois manœuvres subséquentes. Elle chemine le long de ce fil horizontal, qui lui sert à la fois de gradin pour s'élever et de guide dans la direction de ses mouvemens; c'est pourquoi nous l'appellerons dès à présent le fil directeur: la chenille rampe sur ce fil à l'aide de ses seize jambes; mais plus souvent encore préfère-t-elle se tenir comme les sphinxs, la tête levée, et ne point adhérer à la corde avec ses six pattes écailleuses; du moins dans tous les mouvemens où la tête doit se porter au loin, et à droite

ou à gauche, ces six pattes se détachent de la corde, ou ne la touchent que légèrement et en passant, car elle a besoin d'aller tête levée pour ne point confondre ses fils qui se colleraient au moindre contact de sa filière; elle ne la pose jamais que là où elle veux fixer de nouvelles soies.

Elle ne tarde point à se remettre à l'ouvrage pour une nouvelle construction.

Au niveau du fil directeur et parallèlement à celui-ci, mais à une petite distance, elle tend un certain nombre de fils formant un même plan entre les deux bords de la feuille (b, fig. 2, pl. 2).

Ce plan presque horizontal s'incline un peu, à mesure qu'il s'éloigne du fil directeur, de manière à couper celui de la feuille même; les fils qui composent cette nouvelle trame, sont de plus en plus courts, de manière que l'un de ces bords se rapproche tout-à-fait de la surface de la feuille.

### *Troisième opération.*

#### CROISEMENT DE LA TRAME OBLIQUE.

La manœuvre que je viens de décrire n'est que le complément de la dernière; car la petite trame oblique que notre chenille vient de construire, et qui n'est composée que d'une trentaine de fils, n'est point encore terminée.

Il s'agit de lui donner beaucoup plus de consistance; il faut la croiser, la tisser pour ainsi dire: mais notre ouvrière n'a ni métier ni navette: comment s'y prendra-t-elle?

La nature est-elle jamais embarrassée à trouver des procédés. La chenille change de manœuvre : ne laissant plus que ses pieds de derrière sur le fil directeur, elle porte son corps tout en travers de la petite trame que nous venons de voir établir, et par les mouvemens qu'elle donne à sa tête en promenant sa filière sur les fils dont cette trame se compose, elle dépose la matière soyeuse en divers sens et croise de fils serrés ce premier tissu, qui acquiert une solidité bien supérieure à ce que l'on pourrait attendre de l'ouvrage d'un si petit insecte (fig. 9, pl. 2 *bis*).

Mais la matière de la soie, par un secret que la nature s'est réservé jusqu'ici et que l'art n'a point encore imité, permet à l'insecte doué de la faculté de la sécréter, de donner à son travail, sans entrelacer les fils comme nous le faisons, toute la consistance nécessaire au but qu'il se propose.

Qui ne connaît la force des tissus de diverses coques filées par les insectes ; il y en a de plus solides que la percale et le nanquin, proportion gardée de leur épaisseur, parce que les fils de soie des insectes se collent d'une manière presque indissoluble partout et à l'instant même où l'insecte les dépose.

L'apparence extérieure du travail que vient de faire la chenille qui nous occupe, est une espèce de broderie d'un dessin irrégulier.

Les deux opérations que je viens de décrire tendent, à ce qu'il m'a paru, à maintenir et à renforcer la courbure de la feuille, de manière à ce que l'espace au-dessous de cette tenture soit assez grand pour que le hamac, dont nous ne tarderons pas à voir les rudimens, puisse être toujours élevé au-dessus du niveau de la feuille de deux ou trois lignes.

Le dernier travail que nous venons de voir est parfaitement distinct de ce qui le précède et de ce qui le suit. Cette netteté se présente dans chacune des opérations de la chenille du hamac.

### *Quatrième opération.*

#### LA TRAME FONDAMENTALE.

Quand la chenille a terminé la petite trame oblique que je viens de décrire, et à laquelle je donne le nom de trame latérale, parce qu'elle se trouvera à côté du hamac, elle tourne sur elle-même et va travailler de l'autre côté du fil directeur qu'elle ne quitte point encore.

Je serai obligé d'appeler encore du nom de trame l'ouvrage dont elle va s'occuper, quoique pour parler exactement, il ne présente que ce que les tisserands appelleraient la chaîne : car ce sont simplement des fils tendus les uns à côté des autres avec la plus grande régularité; mais ce mot chaîne ayant une autre acception dans le langage usuel, offrirait ici l'inconvénient d'embrouiller mes explications.

La chenille, en suivant toujours le fil directeur, dépose successivement une vingtaine de soies parfaitemens égales, parallèles et espacées de même entre les parois relevées de la feuille, et au niveau du fil directeur (c, d, fig. 3, pl. 2); c'est ce que j'appellerai la trame fondamentale, elle présente un plan horizontal d'une ligne de large et de six lignes de longueur; je l'ai

nommée fondamentale, parce qu'elle constitue le fondement du petit édifice aérien, dans lequel l'insecte opère ses métamorphoses : c'est au-dessous de cette trame que l'on verra par la suite se former le cylindre de soie : mais nous avons bien d'autres opérations à décrire avant d'en venir là. Car il faut construire premièrement les cordes qui lui serviront de support, ce qui exige de nouvelles combinaisons.

### *Cinquième opération.*

#### CONSTRUCTION DE DEUX TRAMES INCLINÉES.

La trame fondamentale devient dès à présent le parquet sur lequel notre chenille rampe pendant qu'elle s'occupe des nouvelles constructions qui lui sont imposées.

Elle va construire au bord de cette trame un nouveau plan de soies, rangées dans le plus grand ordre, symétriquement et parallèlement au fil directeur ; mais au lieu que la trame fondamentale était horizontale, celle-ci s'élève graduellement entre les bords de la feuille, et forme un plan régulier incliné d'environ 70 à 75 degrés avec l'horizon (d, fig. 4, pl. 2).

Cette trame ne surplombe pas sur la trame fondamentale, elle s'en écarte en sens contraire, sa forme totale est un trapèze, car les nouvelles soies sont de plus en plus longues, puisqu'elles atteignent successivement des parties plus écartées des parois de la feuille.

Après avoir établi cette première tenture inclinée, la che-

nille se dispose à en construire une seconde exactement semblable le long de l'autre bord de la trame fondamentale. Ces deux trames inclinées sous le même angle, mais en sens contraire, forment avec la trame fondamentale et les bords inclinés de la feuille, une sorte d'encaissement que l'on pourrait comparer à un bateau de pêcheur, ou mieux encore à un pétrin.

Mais pour m'exprimer plus géométriquement, je dirai que la trame fondamentale représente un parallélogramme rectangle très-allongé (a, b, c, d, fig. 5, pl. 2 *bis*), sur les deux grands côtés duquel s'élèvent des tentures en forme de trapèze, situées sous un angle obtus de 120 à 130 degrés (a, b, e, f, c, g, d, h, fig. 5, pl. 2 *bis*).

Ces trois plans interceptent par leurs extrémités une portion de la feuille, aussi trapézoïdale.

De ces différentes images, celle d'un petit bateau terminé de même aux deux bouts, sera celle que j'adopterai dorénavant : le fond de la nacelle est la trame horizontale, ses flancs sont les tentures inclinées et trapézoïdales, les extrémités, les parois de la feuille interceptées par ces divers plans.

La chenille située au fond de la nacelle, commence les tentures latérales par le bas; elle dépose d'abord des soies au bord de la trame fondamentale, et s'élève par gradation, toujours soutenue par les derniers fils qu'elle a établis; arrivée à un bout de la nacelle, elle retourne à l'autre, toujours tendant de nouveaux fils plus allongés que les précédens.

Elle donne aux deux trames inclinées à peu près la même hauteur, et les compose d'un pareil nombre de fils, ou ne s'en écarte guère. Elle commence toujours par la trame la plus éloi-

gnée du fil conducteur ; et cela probablement parce que ce fil sur lequel sont toujours fixées ses pattes postérieures, lui sert encore de guide pour ceci : elle commence chacune de ces deux trames par un travail un peu analogue à celui du pont, c'est-à-dire, par une ou deux rangées de fils obliques les uns sur les autres, puis moins obliques, puis tout-à-fait droits. Dès-lors, tous les autres fils sont simples et rangés comme les cordes d'une harpe. Après avoir fait cette première trame, souvent elle s'arrête pour aller croiser de fils transversaux la trame horizontale, et quelquefois ébaucher le tube qui doit régner au-dessous de cette trame. Puis elle remonte et se met en devoir de construire la seconde trame inclinée ; elle travaille à cette partie de son ouvrage avec une activité et une adresse remarquables. Ses pattes caudales demeurent au fond de la nacelle pendant toute l'opération, les membraneuses s'appuient sur la trame même, tandis que la partie antérieure du corps glisse sur les fils élevés qui la terminent : elle fait cinq ou six pas pour chaque fil, elle marche toujours la tête levée pour que le fil qu'elle forme ne s'accroche pas à d'autres. La variété de ses attitudes et les courbes qu'offre son corps dans cette manœuvre, offrent à l'œil un spectacle aussi gracieux qu'amusant.

### *Sixième opération.*

#### LES DEUX CORDES PRINCIPALES.

Jusqu'ici les travaux de la chenille que nous observons, n'ont offert que des préliminaires indispensables à l'exécution du ha-

mac, et nous n'avons vu aucun des résultats que l'œil observe quand cet ouvrage est achevé, si ce n'est la petite trame destinée à contenir la feuille dans une certaine courbure.

Mais dès à présent la chenille va réaliser ses plans, ou plutôt ceux de son divin Auteur. Le hamac et ses cordages sortiront de cet échafaudage dont on ne voit point encore le but : les deux cordes principales auxquelles le hamac doit être suspendu, sont les premières qui se fassent remarquer.

Les bords supérieurs des deux tentures obliques que j'ai comparées aux flancs de la nacelle, ces bords, dis-je, ne se distinguent encore nullement de l'ensemble des trames auxquelles ils appartiennent.

Mais si après les avoir établis de niveau l'un avec l'autre, la chenille cesse de s'élever ; si au lieu de tendre de nouveaux fils, elle s'efforce d'enduire le fil supérieur, à vingt, à trente reprises différentes de la matière soyeuse qu'elle a en dépôt dans les vaisseaux qui conduisent à sa filière ; par ce procédé, elle leur donnera beaucoup plus de consistance qu'aux autres fils qui composent ces tentures, et leur fera prendre l'épaisseur que l'on observe dans ces cordes lorsque l'opération est achevée.

Effectivement la chenille ayant toujours l'extrémité postérieure de son corps au fond de la nacelle, et le corps lui-même obliquement situé le long d'une des trames ascendantes, elle applique sa filière sur la dernière soie qui termine cette trame, et on la voit cheminer de cette manière d'une extrémité à l'autre de la nacelle à de nombreuses reprises, soit dans un sens, soit dans le sens opposé, et ne s'arrêter que lorsque la soie qui borde la trame a acquis une consistance et une visibilité que n'ont

point encore les autres parties de son ouvrage (fig. 6, pl. 2 *bis*).

Quand la chenille a terminé cette première corde, elle va donner le même soin au bord supérieur de l'autre tenture latérale, et, soit par l'assiduité de son travail, soit par ce tact dont elle est douée, elle fait prendre à ce bord exactement les mêmes dimensions qu'à la première corde. La soie en était d'abord invisible à l'œil nud; on la verrait maintenant à dix pas; elle a acquis une consistance susceptible d'offrir une résistance opiniâtre aux élémens.

Dans le cours de cette opération, chaque fois que la chenille arrive à l'extrémité de la corde qu'elle doit renforcer, elle détache sa tête de la superficie de cette soie, et va poser un petit lien à quelque distance de cette extrémité sur la feuille même (fig. 5, pl. 2). Repartant aussitôt de là pour reprendre son trajet régulier, elle double ce petit lien. Le nombre et la réunion de ces soies tendues à chaque reprise de son travail contribue infiniment à la solidité de la corde; car il ne suffisait pas qu'elle fût forte, il fallait encore qu'elle fût solidement assujettie aux parois de la feuille.

### *Septième opération.*

### LE HAMAC.

Lorsque la chenille a terminé les deux principales cordes, elle passe au travers de la tenture horizontale, que j'ai représentée comme le fond de la nacelle. Elle se trouve donc au-dessous de

la trame fondamentale (fig. 6, pl. 2 *bis*); c'est là qu'elle va travailler avec une nouvelle ardeur pour établir le petit cylindre de soie qui est l'objet de tous ses travaux, le hamac lui-même.

Les soies horizontales de la trame au-dessous de laquelle elle s'est établie serviront en partie de paroi supérieure à ce cylindre horizontal. La chenille qui doit établir au-dessous de ce fond plat un tube de soie, ne peut parvenir à ce but qu'en tendant d'abord quelques soies du milieu de cette trame aux parois de la feuille, en différens sens.

Placée elle-même comme au centre de tous les fils dont elle s'entoure, au milieu de son ouvrage et dans l'axe idéal du cylindre qu'elle doit construire, elle s'allonge, elle se replie, elle s'avance et se retourne en tous sens, toujours suspendue comme un architecte sous le plafond auquel elle doit faire aboutir les nouvelles parties de son édifice; elle fait enfin tous les mouvemens nécessaires pour établir autour d'elle une quantité de soies éparses qu'elle réunira lorsqu'il en sera temps, qu'elle coupera à une longueur déterminée, et auxquelles elle fera prendre toute la consistance nécessaire. A la vérité, on ne saurait décrire ici son ouvrage que dans son ensemble; les soies éparses qu'elle établit sont d'une telle ténuité, qu'il n'est pas toujours facile de saisir le plan et la marche de son travail, qui offre plus de liberté ici qu'ailleurs.

Aussitôt qu'on peut en saisir le résultat, il présente l'aspect d'un entonnoir double, ou si l'on veut plutôt d'un tube évasé par les deux bouts (fig. 6, pl. 2). Les soies dont il est formé partant, non pas du milieu de la trame, mais de divers points plus ou moins rapprochés les uns des autres, et divergeant ensuite

vers les parois inclinées de la feuille, présentent dans leur ensemble une forme évasée peu régulière, mais très-évidente ; et comme ce que l'ouvrière a fait à l'un des bouts, elle le fait de même à l'autre extrémité, il résulte de son travail une espèce de tube évasé à ses deux orifices.

Ajoutons à cela que cette chenille, restant au centre de ses tentures et se mouvant toujours dans le même sens ou à-peu-près, elle brise par ses mouvemens toutes les soies qui gênent son passage, aussitôt qu'elles ne sont plus nécessaires, puis elle tend de nouvelles soies mieux rangées dans les vides qui en résultent.

Elle se fait, par ce moyen, une enveloppe de soie moulée pour ainsi dire sur sa propre taille ; elle la rend plus solide ensuite en la tapissant intérieurement de soies déposées en sens contraire, c'est-à-dire en travers ; mais il est à remarquer qu'elle ne garnit ainsi que la partie du double entonnoir qui doit se conserver, savoir la partie cylindrique du milieu. Celle-là seule prend de la consistance ; les autres fils n'étant pas liés ensemble et devenant presque inutiles, sont à cette époque coupés par la chenille même à l'endroit où le cylindre doit se terminer. Ainsi les parois évasées disparaissent, et il n'en reste que quelques soies dont on va voir l'utilité.

J'ai réuni ensemble toutes ces petites opérations, quoique très-différentes en elles-mêmes, parce qu'elles n'étaient pas aussi tranchées que les précédentes, et que néanmoins elles présentent un résultat parfaitement clair et positif.

### *Huitième opération.*

CONSTRUCTION DE CORDONS SUSPENSEURS.

La chenille dont j'écris l'histoire a donné une forme à-peu-près cylindrique à ce tube qui lui servira de linceuil pour passer à l'état de mort apparente, et dans lequel elle ressuscitera sous la forme du plus brillant des papillons microscopiques; elle doit actuellement lui donner de solides supports, car vers la fin de l'opération précédente, elle a coupé tous les fils qui le prolongeaient jusqu'aux parois de la feuille, et il n'est plus suspendu qu'à une trame simple composée des soies qui formaient la trame fondamentale.

Mais ces soies déliées et d'une dimension qui les rend imperceptibles à la vue simple, seraient d'un usage insuffisant pour la solidité de l'ouvrage auquel notre insecte doit confier sa propre sûreté.

Guidé sans doute dans son instinct par une Sagesse supérieure, il va amarrer son fourreau par le moyen de huit cordons solides, dont les uns le suspendent aux cordes formées dans la sixième opération, et les autres en assurent la stabilité par leur adhérence à la feuille même.

Dans ce but, l'insecte sort de son fourreau et traverse encore la trame à laquelle il est suspendu dans une partie dégarnie de soies transversales : il monte obliquement le long d'une des tentures ascendantes que nous avons comparées aux flancs du

bateau, en se servant comme d'écellons de tous les fils dont elle est composée, et arrive à la corde par laquelle cette tenture se termine.

C'est là, près de l'extrémité de cette corde, c'est à cette corde même que la chenille fixe le bout d'une nouvelle soie; elle la ramène en descendant et en reculant obliquement jusqu'à l'orifice du cylindre (*fig.* 7, *pl.* 2 bis); elle y rentre en entier toujours en reculant, afin que sa filière se trouve vis-à-vis de la place où elle doit coller ce fil, c'est-à-dire à l'extrémité du cylindre.

Ainsi cette soie, qui doit servir de type à l'un des supports du hamac, traverse obliquement l'une des tentures inclinées que la chenille a construite dans la cinquième opération. Elle remonte aussitôt le long de cette nouvelle soie, et va jusqu'à la corde supérieure, en déposant sur son chemin une nouvelle couche de la matière soyeuse.

Elle répète cette manœuvre jusqu'à ce que le cordon auquel elle travaille ait acquis une consistance proportionnée au but pour lequel il est destiné; d'abord on aperçoit à peine la première soie, et on ne la devinerait pas à l'aide d'une loupe, si les mouvemens de la chenille ne mettaient sur la voie de la chercher; mais bientôt elle se distingue sur la trame ascendante, et elle devient enfin remarquable par sa blancheur et sa solidité.

Lorsque la chenille a construit un des cordons, elle se retourne des pieds à la tête dans son fourreau de soie, ce qui lui donne assez de peine, vu la justesse de ce fourreau, et elle va construire à l'autre extrémité un nouveau cordon semblable et situé de la même manière, en travers de la trame ascendante, et tenant

d'une part à la corde supérieure, de l'autre au tube qui constitue le hamac.

Puis elle se retourne encore dans son fourreau de bout en bout, et va établir sur la trame opposée un troisième cordon : enfin le quatrième se développe à son tour aux yeux de l'observateur, avec toutes les mêmes circonstances : en sorte que voilà le hamac suspendu aux deux cordes horizontales et parallèles par quatre cordons obliques et solides.

Mais ce n'est encore que la moitié de l'ouvrage, le hamac vacillerait au moindre zéphir. Il n'est pas encore amarré assez solidement au gré de l'auteur de cette merveille en miniature et de tant d'autres merveilles de tous genres.

La chenille, docile aux instructions qui lui sont données, ou plutôt obéissant aux inspirations d'un instinct admirablement combiné, est apprise à former quatre autres liens semblables, mais qui, situés en sens inverse des précédens, au lieu de monter du hamac vers les cordes principales, descendent au contraire obliquement de ses bords vers les parois inclinées de la feuille, dans la partie inférieure de sa concavité. (fig. 7, pl. 2, et fig. 8, pl. 2 *bis*).

J'ai dit, que la chenille en détruisant les entonnoirs, les évasemens par lesquels se terminait originairement de chaque côté le cylindre du hamac, avait laissé subsister, peut-être à dessein, quelques-unes des soies qui les composaient. Au moyen de ces soies réservées si à propos, la chenille peut descendre du hamac pour se diriger vers les points de la feuille contre lesquels elle doit fixer les cordages qui maintiendront le hamac en opposition avec les cordons supérieurs. Elle descend donc à l'aide

de ces échelons invisibles pour nous, et choisissant des points et des directions correspondantes à celle des quatre cordons ascendans, elle en construit quatre descendans, et formant entre eux et avec le hamac, les mêmes angles que les premiers.

Aucune circonstance précédente, aucun antécédent ne paraît présider à son choix dans la position et l'inclinaison de ces cordages. Les soies tendues précédemment pourraient plutôt lui occasionner de l'indécision ou l'entraîner dans l'erreur, si son choix n'était déterminé par la convenance de tout son ouvrage, car leur direction est beaucoup moins inclinée que celle des fils dont je parle; une fois le point de départ trouvé, elle retourne en montant à reculons, jusqu'au fond de son fourreau, et répète vingt fois ce trajet, déposant à chaque reprise un peu de soie sur le cordon. Elle exécute ensuite par le même procédé les trois derniers liens qui doivent fixer solidement le hamac à la feuille même.

*Neuvième et dernière opération.*

LE FINI.

Je réunis sous ce nom plusieurs traits, qui chacuns mériteraient peut-être une mension et une description particulière dans l'histoire de la chenille du hamac : mais ils ont cela de commun, qu'ils offrent plus particulièrement que les précédens le caractère d'un œuvre libre, et où l'intelligence remplacerait l'instinct. Il s'agit de revenir sur toutes les parties de l'ouvrage ébauché, de finir, d'achever ces cordons, de former des bourrelets aux deux bouts du hamac proprement dit ; de le tapisser

intérieurement d'un plus grand nombre de soies, enfin de briser tous les fils inutiles, tels que ceux qui composent leurs trames ascendantes.

Mais avant de terminer complètement son ouvrage, il lui reste à exécuter une manœuvre, dernier trait de son instinct, qui n'offre pas moins d'élégance que toutes celles dont j'ai déjà donné la description.

Jusque là, la chenille n'a jamais quitté complètement son hamac. L'extrémité postérieure de son corps et ses jambes caudales y étaient toujours demeurées malgré la diversité des opérations et des attitudes qu'exigeait la construction des cordages. Maintenant elle en sort complètement, pour examiner les dehors de son habitation future et leur donner la dernière main.

Ce travail consiste à tendre des soies imperceptibles d'un cordon à l'autre, comme si elle voulait présenter par là un obstacle invisible à ses ennemis.

Il est cependant à remarquer que le cylindre dans lequel elle doit se métamorphoser demeure ouvert par les deux bouts; mais il semble qu'il entre dans les plans de la nature de laisser un côté faible à toutes ses productions.

Le hamac est enfin terminé; la chenille se retire dans l'asile qu'elle s'est préparé avec tant de soin et de sollicitude: elle s'y tient couchée sur le dos pendant deux jours avant qu'aucun changement s'opère en elle: elle passe alors à l'état de chrysalide.

Dans cette phase de son existence elle est d'abord toute verte, à l'exception des pattes futures du papillon, qui sont déjà noirâtres, on les distingue très-bien au travers de la peau; les antennes sont si longues qu'elles dépassent l'extrémité de l'abdo-

men ; mais il est à remarquer qu'au moment de la transformation l'insecte, libre dans ses enveloppes encore molles, peut se mouvoir pendant quelque temps, et donner du jeu à ses membres ; les antennes ne paraissent pas d'abord aussi prolongées qu'elles le sont ensuite, mais bientôt on les voit se fléchir et s'étendre, tandis que le reste du corps semble se raccourcir et se retirer.

Les pattes caudales de la chenille se redressant dans la chrysalide forment probablement cette bifurcation que l'on remarque à l'extrémité de son corps (fig. 6, pl. 1).

Enfin elle présente dans ce dernier état, à son extrémité antérieure, deux petites saillies en forme de cornes qui sont les étuis de ces jolis panaches dont l'insecte parfait est orné ; je soupçonne que c'est ce qu'on voyait dans l'état de larve sous la forme du croissant brun, situé sur le premier anneau de la chenille ; mais ceci n'est qu'une hypothèse à laquelle je ne donne aucune valeur.

Les ailes déjà visibles au travers de la peau de la chrysalide prennent graduellement la teinte lilas argentin qu'elles doivent présenter dans le papillon, parce que la lumière passe facilement au travers de ses tégumens extérieurs.

Au bout de quinze jours, le papillon ou plutôt la teigne élégante dont j'ai déjà donné la description, sort de ses enveloppes, et voltige de branche en branche sur l'arbre qui l'a vu naître.

---

Il entre dans l'histoire d'un insecte de faire connaître ses ennemis, tout comme il entre dans l'histoire des ennemis de faire connaître leur victime. Car l'histoire naturelle est un livre en

parties doubles, dont la destination est de tenir le registre du grand commerce de la nature où tout se balance par des échanges réciproques.

Malgré les précautions infinies que la nature a prises pour la conservation du lépidoptère dont on vient de lire l'histoire, il n'est pas à l'abri de toute atteinte.

Déjà dans son berceau de feuilles, dans cette galerie minée sous l'épiderme du végétal; la chenille porte quelquefois de cruels ennemis dans son sein; on les y voit long-temps avant l'époque où la chenille prend l'essort pour aller procéder à son hamac.

A cette époque déjà deux petites larves sont situées en sens contraire, et l'une à côté de l'autre dans le huitième anneau de cette chenille.

L'insecte qui en provient sort à l'époque où le papillon se serait développé; celui-ci est victime de son ennemi intérieur. J'ai cru voir que cette mouche parasite était une petite mouche à deux ailes du genre stratiome; mais je n'oserais l'affirmer. — Une particularité remarquable de son histoire, c'est que de ces deux larves il n'en vient jamais à bien qu'une seule; l'une d'elles est-elle la proie de l'autre, c'est encore ce dont je ne me suis pas assuré; mais la transparence de la chenille est telle qu'il serait facile de le découvrir. (1)

---

(1) Dans la notice du pasteur Goesen, on voit cet auteur chercher l'époque où la chenille est attaquée par l'insecte parasite, et s'attacher à la supposition que c'est lorsqu'elle sort de sa galerie que l'œuf est déposé sur son corps; si cet auteur eût observé de plus près la chenille dans sa galerie, il aurait vu distinctement les larves qui firent périr l'un de ses papillons; mais il aurait fallu pour cela en observer un très-grand nombre. Il rapporte ces insectes parasites à ceux désignés par Linnée. *d*) Ed. XII, S. N. p. 938; minuti antennis filiformibus abdomine ovato sessili. *e*) *Ib.* p. 932 w. 66. Pupparum auratus, cœruleus abdomini viridi nitido, pedibus pallidis. Habitat in puppis.

# SUPPLÉMENT.

## EXPÉRIENCES SUR L'INSTINCT DE LA CHENILLE DU HAMAC.

L'industrie de la chenille du hamac se prêtait d'une manière unique à quelques expériences que je désirais depuis long-temps exécuter sur l'instinct des chenilles.

Lorsqu'une chenille n'a qu'une seule manœuvre comme la plupart de celles qui appartiennent à la classe des Bombix, on peut au plus les contraindre à recommencer ou à raccommoder leur ouvrage.

La plupart des teignes ou des rouleuses, si on les dérange, quittent leur asile et cherchent un refuge sur une autre feuille où elles puissent renouveler leur unique opération. L'observateur en les obligeant à répéter leur manœuvre, pourra étudier plus en détail les procédés de la chenille; mais il n'aura une belle occasion de mettre à l'épreuve les facultés de l'insecte, qu'autant que ses mœurs présenteront des opérations distinctes sur lesquelles il puisse exercer le talent de questionner la nature, dont les oracles répondent presque toujours à celui qui les interroge convenablement.

Un insecte aussi remarquable par son industrie que celui dont nous venons de nous occuper avait-il la conscience de ses propres manœuvres? jusqu'à quel point pouvait-il du moins en juger? y avait-il là quelque chose de laissé à sa compétence?

Je ne suis point en état de répondre à toutes ces questions ; mais j'ai dû les poser pour faire entrevoir ce qui manque à nos notions sur l'instinct ; et j'ai tenté du moins quelques expériences qui pourront mettre sur la voie pour en faire de plus décisives, lorsqu'on commencera à sentir l'importance de s'occuper de recherches du même genre.

J'ai d'abord essayé d'interrompre le travail des chenilles de cette espèce, soit lorsqu'elles avaient seulement commencé leurs opérations, soit lorsque ces opérations étaient plus avancées : expériences bien faciles.

J'enlevais ces chenilles de dessus leur ouvrage et je les mettais sur d'autres feuilles : bientôt elles recommençaient à travailler, en repassant par toutes les gradations qu'elles avaient déjà suivies, avec cette seule différence qu'elles demeuraient moins long-temps à les exécuter, et qu'elles déposaient moins de soie à chaque opérarion partielle, en raison de celle qu'elles avaient déposée précédemment.

Lorsque je réitérais trop souvent ces épreuves sur les mêmes chenilles, la matière de la soie, qui est une sécrétion, s'épuisait, et la chenille appauvrie ne pouvait suffire à ses travaux.

Elle essayait en vain de déposer quelques fils, mais elle y renonçait presque aussitôt, et se transformait dans cet état de nudité absolue, si contraire au vœu de la nature. Je ne les vis jamais subir leur dernière métamorphose, parce que le papillon n'ayant probablement aucun point d'appui pour faire les mouvemens nécessaires à son dépouillement, ne pouvait sortir de sa chrysalide et venir à bien. On voit pourtant beaucoup de papillons sortir de chrysalides nues ; mais il est probable que la

forme bizarre de la chrysalide de la teigne hariselle, est cause de la difficulté qu'éprouve son papillon à se débarrasser de ses enveloppes.

Que de réflexions à faire sur ces faits, tout simples qu'ils paraissent.

L'insecte auquel on enlève son ouvrage presque achevé, sent-il donc la nécessité de l'exécuter de nouveau. N'est-il pas singulier qu'ayant déjà fait son devoir comme chenille, il soit pour ainsi dire obligé, par l'effet de notre curiosité, de refaire l'ouvrage qu'il avait accompli : le rouage une fois déroulé, par quel mobile est-il remonté ? non-seulement l'insecte recommence son ouvrage, mais cette fois il ménage la matière, comme s'il sentait l'importance d'économiser ce qui lui reste de soie pour aller jusqu'au bout de son entreprise. Singulière, bien singulière combinaison, si l'insecte y est pour quelque chose ; bien plus singulière encore, peut-être inexplicable, si tous les cas étaient prévus, et si l'instinct était prémuni pour toutes les circonstances.

Le fait de savoir recommencer, ou raccommoder leur ouvrage, appartient à presque tous les insectes : du moins tous ceux qui ont été mis à l'épreuve y ont répondu de cette manière.

Mais je ne m'en suis pas tenu à cette expérience pratiquable sur la plupart des chenilles fileuses : en voici une que j'ai répétée en la variant de plusieurs manières.

Je prenais une des chenilles dont j'ai donné l'histoire dans cette dissertation, lorsqu'elle était déjà très-avancée dans son travail, et je la portais sur l'ouvrage d'une autre chenille de la même espèce, qui n'eût encore qu'ébauché son hamac.

Par exemple, celle que j'employais à cette expérience avait fait sept opérations distinctes : je la plaçais sur le nid de celle qui n'en avait fait que trois, en ayant soin d'ôter celle-ci de son hamac commencé.

La chenille, après avoir examiné pendant quelques instans l'ouvrage que j'avais substitué au sien, se remettait au travail, en prenant l'ouvrage là où l'avait laissé sa devancière.

A quelque degré de son travail que je l'eusse prise; si je la plaçais sur un ouvrage d'un degré inférieur, elle le continuait en repassant par les mêmes gradations qu'elle avait déjà parcourues lorsqu'elle faisait son propre hamac.

La troisième expérience eut un résultat bien différent.

Voulant savoir si les chenilles reprendraient l'ouvrage à quelque degré qu'il leur fût présenté, j'enlevai une chenille qui n'était encore occupée qu'aux premières dispositions de son hamac, et je la transportai sur l'ouvrage d'une autre chenille beaucoup plus avancée dans ses opérations.

Je plaçais, par exemple, une chenille qui n'eût fait que trois opérations sur l'ouvrage de la chenille qui en avait déjà fait six ou sept. Mais cette chenille, au lieu de profiter de cette avance pour s'épargner de la peine, comme je l'aurais cru, recommençait un nouvel hamac sur celui que l'autre chenille avait presque terminé, profitant cependant de quelques fils qui pouvaient lui être utiles : mais elle paraissait le plus souvent être embarrassée par l'ouvrage de sa devancière, comme si elle eût été placée sur un objet entièrement inconnu.

Il me paraîtrait donc que la chenille n'a point dans l'origine l'idée du but auquel elle doit tendre, qu'elle ne connaît point

le hamac dans un degré supérieur à celui auquel elle est parvenue, et que le travail qu'elle fait se déroule devant elle à mesure qu'elle avance dans ses opérations ; tout comme on voit l'instinct de la chenille faire place à celui du papillon.

Si au contraire la chenille a passé par plusieurs degrés de son travail, si elle a fait plusieurs opérations, elle en a l'idée, elle en garde le souvenir, et dès qu'on la place sur le nid d'une autre chenille moins avancée, elle reconnaît le point où celle-ci a laissé l'ouvrage, et elle le continue en repassant par les mêmes gradations qu'elle avait observées pour la construction de son propre hamac.

De même on voit le papillon, après s'être alimenté de fleurs diverses, retourner sur les feuilles dont il s'est nourri à l'état de chenille pour y déposer ses œufs.

On dirait qu'il y a dans l'organisation de ces chenilles des cases qui s'ouvrent successivement. L'instinct, ou le degré de facultés intellectuelles qu'on voudra lui substituer, s'élève aussitôt et par gradations à telle ou telle sphère d'activité. L'insecte élevé à cette hauteur peut plonger sur sa vie passée, tandis qu'il ne saurait s'élancer jusqu'aux connaissances pour lesquelles il n'est pas encore préparé par le développement graduel de ses facultés.

Une observation générale que j'ai été obligé d'omettre pour la clarté de mon récit, c'est qu'il n'y a pas de transitions tout-à-fait aussi brusques dans les travaux de notre chenille que j'ai dû peut-être les présenter pour les rendre distincts ; quelles que soient leurs manœuvres, elles reviennent quelquefois en arrière sur les opérations précédentes pour perfectionner et lier les par-

ties déjà exécutées avec les nouvelles, et donner par conséquent à l'ensemble plus de solidité et d'harmonie.

Voici enfin les dernières épreuves auxquelles j'ai soumis la chenille du hamac.

Je coupai une des cordes principales du hamac, pendant que la chenille dont il était l'ouvrage était occupée à ébaucher le tube qui constitue la partie essentielle de ce petit édifice.

Elle ne s'en aperçut pas d'abord, étant occupée ailleurs. Mais lorsqu'elle dut établir les cordons qui sont d'ordinaire suspendus à cette corde et à sa correspondante, la chenille agit avec intelligence en fixant les cordons à la feuille même, et ce qui m'a étonné surtout, c'est qu'elle ait donné à ces cordons plus de solidité qu'elle ne le fait en d'autres circonstances, au moyen d'une corde supplémentaire qui les liait entre eux.

Dans une autre expérience j'ai coupé les deux cordes, la chenille étant de même occupée à l'ébauche du tuyau destiné à lui servir d'enveloppe. A son retour elle a paru d'abord fort étonnée, mais elle n'a pas été long-temps embarrassée; après un moment d'arrêt elle a repris son travail. Elle s'est mis en devoir d'établir les cordons suspenseurs; mais ne trouvant pas de point d'appui solide sur la trame ascendante, elle a prolongé la soie du premier cordon jusqu'à la feuille même, puis elle a fait les trois autres cordons supérieurs de cette manière; mais elle a augmenté le nombre des cordons inférieurs, car elle en a fait trois à une extrémité, et quatre à l'autre: il y avait donc onze cordons au lieu de huit. Y avait-il du hasard en cela, était-ce par un sentiment de prudence, c'est ce que je n'affirmerai pas, parce qu'il arrive quelquefois qu'elles donnent cinq cordons à leur hamac à chaque extrémité.

Enfin elle établit prudemment, comme celle de l'expérience précédente, d'assez forts liens entre tous ces cordons.

Quelquefois elles rétablissent l'ordre quand par hasard elles se sont embrouillées dans leurs opérations; d'autres fois elles se dégoûtent de leur ouvrage et vont le recommencer ailleurs.

Une des chenilles que j'observais avait commencé un pont d'une longueur extraordinaire, ce qui provenait du peu de concavité de la feuille, j'étais impatient de voir comment elle s'en tirerait, et je n'avais garde de la déranger, mais elle parut rebutée du peu de succès de ses travaux, et quitta la place; j'essayai vainement de l'y ramener, elle ne s'arrêtait qu'un instant sur ses fils, elle partait à grands pas toutes les fois que je la rapprochais de cet ouvrage défectueux, dont elle paraissait connaître l'inconvenance.

Tout ceci confirme ce que j'ai toujours observé chez les insectes, c'est qu'à côté de l'instinct la nature leur a accordé à tous une petite dose de jugement proportionnée aux chances plus ou moins favorables de leur condition.

# EXPLICATION DES FIGURES.

## PLANCHE I.

Fig. 1. La teigne hariselle vue en profil, grossie; *a* grandeur naturelle.
2. La même, vue par le dos, les ailes dans la situation du repos.
3. La même, vue les ailes ouvertes et déployées.
4. Vue par-dessous. Manque.
5. La chrysalide vue en face.
6. La même, vue en profil.
7. La chenille vue en profil, grossie; *a* mesure naturelle.
8. La même, vue à vol d'oiseau.
9. Le hamac de grandeur naturelle, vu presque en profil.
10. Le même, vu de plus haut; *aa* les supports du hamac; *b* le tube cylindrique; *c* la trame latérale; *e* la chenille suspendue par un fil.
11. Fait voir les mouvemens successifs d'une de ces chenilles pour faire un pas.

## PLANCHE II.

Fig. 1. Le pont construit dans la concavité d'une feuille (figure grossie).
2. *a* le pont; *b* la trame latérale.
3. *b* la trame latérale; *c* la trame fondamentale.
4. *c* la trame fondamentale; *d* une des trames ascendantes : ici la trame latérale n'a pas été représentée pour éviter la confusion.
5. *c* la trame fondamentale; *c d* les deux trames ascendantes trapézoïdales, terminées par les cordes; *f* la trame latérale, de grandeur naturelle.
6. *c d e* la nacelle supposée, vue plus en profil; *f* le tube évasé par les deux bouts.
7. La même figure, de plus les cordons.
8. Le hamac terminé.

## PLANCHE II *bis*.

Fig. 1. *a b d* exprime la concavité de la feuille à l'endroit où le pont s'élève; *a d* la première arche du pont.

2. La chenille travaillant à la seconde arche.

3. Le pont compte déjà deux rangées d'arches, la chenille travaille à la troisième.

4. Le pont composé de trois rangées; la chenille établit la dernière arche, qui constituera le fil directeur.

4 *bis*. La chenille ayant ses pattes caudales sur le fil directeur, travaille à la broderie au moyen de laquelle elle consolide la trame latérale.

5. La chenille, située dans la nacelle, renforce les cordes qui en bordent les flancs; *a c b d* le fond de la nacelle.

(*a e b f*) (*c d g h*) les deux trames trapézoïdales, le tout vu à vol d'oiseau.

6. La chenille, située sous la nacelle, travaille à son fourreau.

7. La chenille travaille aux cordons suspenseurs.

8. Elle donne le fini en tendant des fils extérieurs.

9. Le hamac terminé vu de profil.

F. 1

a

F. 4

F. 2

F. 3

F. 6

F. 5

F. 7

a

F. 8

F. 10

a
a
b
c

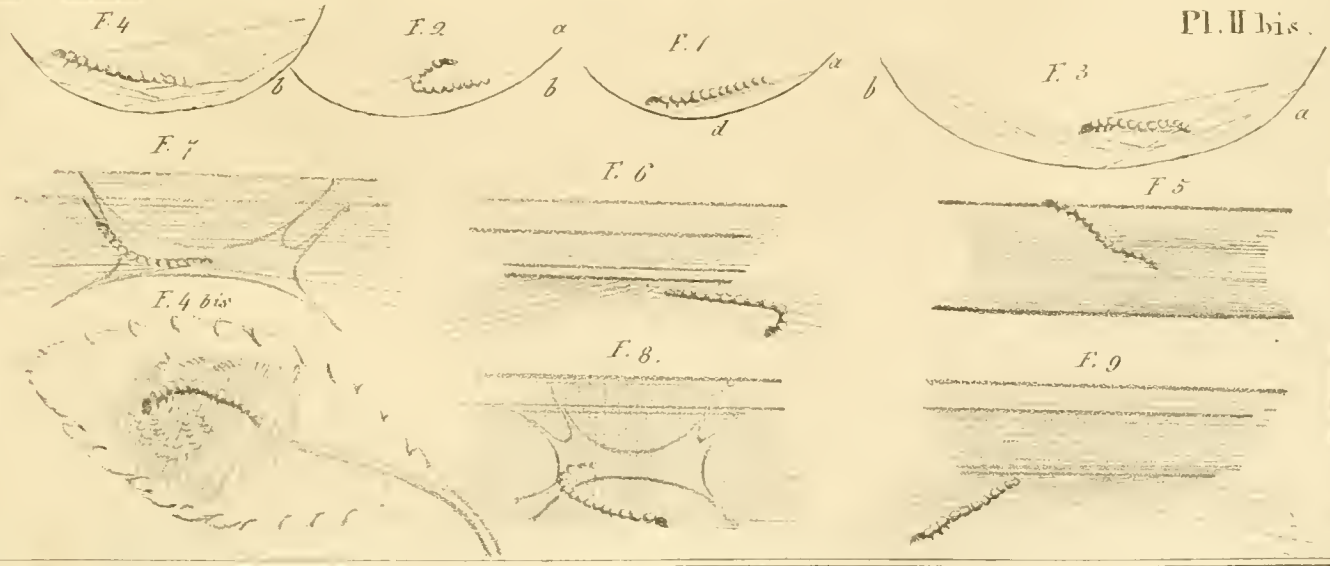
F. 9

F. 11

d c b a

P. Huber et Perlet del.c

Pl. II bis.




P. Huber et Perlet del.t

# NOTICE

## SUR LES GRAINES DE L'ANANAS.

Par M. Aug. Pyr. DE CANDOLLE.

L'ananas est un végétal cultivé depuis si long-temps et si répandu dans les jardins, qu'il semble superflu de s'en occuper sous le rapport descriptif; mais il est rare que l'observation des objets qui semblent les plus connus soit jamais épuisée. Tout le monde sait que ce qu'on appelle le fruit de l'ananas est composé, comme la baie du genevrier ou le fruit des arbres-à-pain, des fruits et des bractées de plusieurs fleurs disposées en épi serré, originairement distinctes, et qui se soudent pendant la maturation. Cette soudure est facilitée par la consistance charnue des ovaires partiels et des parties qui les avoisinent. En général, les fruits partiels dont l'ananas se compose offrent, à la maturité, les rudimens des loges destinées à renfermer les graines; mais les graines elles-mêmes avortent, et la plante ne se reproduit que

par les surgeons qui naissent près du collet, ou par la plantation de la couronne foliacée qui surmonte le fruit général résultant de la soudure des fruits partiels; cette couronne rappelle complètement la houppe de feuilles située au sommet des grappes de l'encomis ou du *salvia horminum*. L'absence habituelle de graines dans le fruit de l'ananas est un fait connu de tous les cultivateurs, et elle paraissait d'autant plus naturelle qu'elle semblait conforme à ce qui se passe dans l'arbre à pain cultivé.

Cependant on a déjà quelques témoignagnes positifs sur l'existence des graines dans ce fruit; ainsi Van Rheede, dans son jardin du Malabar, vol. XI, p. 5, atteste l'existence des graines au nombre de trois sous chacun des tubercules visibles à l'extérieur, et la description qu'il donne de leur situation, peu intelligible quand on n'a pas vu ces graines, devient assez claire lorsqu'on les connaît. Tournefort atteste aussi (Instit. p. 653) l'existence des graines dans l'ananas, et les représente (pl. 428) d'une manière assez tolérable pour l'état où la carpologie était à cette époque. La figure 568, de l'herbier de Blackwell, représente aussi un fruit d'ananas coupé en travers, et les graines situées à l'intérieur; mais si les taches brunes représentent réellement des graines, on peut dire qu'elles ressemblent peu à la réalité, soit pour leur position, soit pour leur forme et leur grosseur. Commelin (Hort. amstel. vol. 1, t. 57) a aussi vu les graines d'ananas, et il assure les avoir vu semer et en avoir obtenu de jeunes plants, mais il ne donne aucuns détails sur la structure et la position de ces graines. Rumphius (Amb. 5, t. 81), Loureiro (fl. coch. 1, p. 237), Arruda (Diss. pl. bras. p. 18), et quelques autres mentionnent les graines sans

les décrire. Gœrtner n'a décrit que le Bromelia pinguin, et la plupart des modernes, quoiqu'ils aient beaucoup écrit sur la culture et la propagation de l'ananas, ne font à ma connaissance aucune mention de ses graines.

M. Auguste Saladin m'a mis à même de présenter ici la description et la figure de ces graines si long-temps négligées : grâce à la culture étendue et soignée qu'il fait de l'ananas dans ses serres de Pregny, il a obtenu à la fin de l'été de 1833 plusieurs fruits qui, lorsqu'on les coupait en travers à la maturité, présentaient des graines bien conformées, et qui vont au fond de l'eau, de manière à faire espérer leur fertilité.

M. Saladin m'ayant communiqué ce fait, je le priai de vouloir bien m'envoyer un de ces fruits munis de graine. Je l'ai fait immédiatement dessiner par M. Heyland, qui en a fait la dissection avec beaucoup de soin, et je décrirai d'abord ce fruit en détail pour servir d'explication à la figure.

La coupe de l'ananas faite vers le quart ou le tiers de sa longueur (voy. fig. 1), présentait l'aspect ordinaire de ces fruits. Mais on y remarque ça et là, sous les tubercules visibles à l'extérieur, quelques graines solitaires et qui semblaient éparses, telles qu'elles sont figurées aux lettres *sss*. On y voyait de plus, comme à l'ordinaire, des cavités superficielles *ccc*, qui sont les traces des fleurs partielles, et où l'on reconnaît les rudimens du pistil et des étamines plus ou moins déformés. Ces cavités sont représentées grossies (f. 3, lettre *c*); on y voit encore le pistil *p* et quelques étamines *ee*, mais ces débris ne sont pas toujours aussi visibles.

Pour comprendre la vraie structure du fruit, j'ai fait enlever

la portion correspondante à chaque tubercule externe ; en insérant le dos d'un scapel sous la bractée des tubercules voisins de la branche, on enlève avec facilité le fruit partiel tout entier. C'est ainsi qu'on a obtenu le corps en forme de cône renversé, qui est représenté fig. 2. Ce corps se compose : 1° de la bractée qui était au-dessous de la fleur et qui s'est soudée avec elle : on la voit aux fig. 2 et 4, lettres *bb* ; 2° des débris de la fleur, qui se voient aux mêmes figures, lettres *ff* ; 3° d'une sorte de disque écailleux, recouvert par les débris floraux et qui est le sommet du véritable ovaire ; 4° d'un corps charnu qui est le corps même de l'ovaire. Lorsqu'on coupe cet ovaire verticalement, on découvre, selon le hasard de la coupe, une ou deux loges (voy. fig. 3), dans lesquelles on trouve une graine pendante (voy. fig. 3, lettr. *ss*). Lorsqu'on le coupe en travers, on reconnaît l'existence des trois loges propres à la classe dont l'ananas fait partie.

Pour reconnaître le mode d'attache des graines dans chaque loge, M. Heyland a eu l'idée heureuse de soulever par en bas une portion charnue de l'ovaire, portion qui représente un segment charnu, formé du calice et du péricarpe ; ce segment se détache de bas en haut, à peu près comme on le fait quand on pèle une figue. Ce segment étant soulevé et rabattu sur le disque (fig. 5 et 6), on a découvert un corps blanc ovale, divisé en 7 ou 9 lobes comme rayonnans. C'est le placenta, et il est vraisemblable que chacun des lobes est un cordon ombilical avorté. Un seul d'entre eux, ou plus rarement deux de ces filets, portent des graines pendantes. La fig. 7 montre la coupe transversale de l'ovaire, et la place des trois placentas marqués *pl. pl. pl.*

Chacun de ces placentas naît au-dessous du corps calleux,

que j'ai désigné comme étant la partie supérieure de l'ovaire, et répondant à ce que plusieurs nomment disque ou aréole apicilaire dans d'autres familles. Rheede décrit assez bien cet arrangement, et le compare à la position de la glande pinéale entre les *nates* du cerveau humain. On a représenté à la fig. 8 l'un des placentas vus de face et portant une graine pendue à son cordon ombilical.

Les graines à l'état de maturité sont ovoïdes, oblongues, un peu comprimées, de manière que leur coupe transversale est ovale (fig. 10, *b*); leur surface externe est d'un roux tirant sur le brun et marquée de très-petites séries longitudinales (fig. 10, *a*); sur le côté le plus étroit de l'ovale, on aperçoit une petite bande blanche et cellulaire, qui part de l'insertion du cordon ombilical et vient jusqu'au sommet: on serait tenté de la prendre pour une sorte d'arille, mais son rôle ne me paraît pas clair. La sommité de la graine porte un ombilic proéminent petit, un peu conique.

L'intérieur de cette graine offre un grand albumen, très-blanc et très-farineux, et un petit embryon d'un blanc moins pur, situé à l'extrémité la plus voisine de l'ombilic (fig. 9, *a* et *e*): cet embryon isolé (fig. 9, *e' e' e'* et *e''*) présente une forme oblongue; il est un peu plus épais du côté de l'ombilic qui représente la radicule et légèrement aminci vers l'autre extrémité; il est droit ou à peine courbé et indivis. Dans l'un d'entre eux, M. Heyland a vu (fig. 9, *e''*) une légère rainure, qui semblerait être le point de réunion des deux bords de la feuille cotylédonaire, mais je n'ai point aperçu cette rainure dans les embryons que j'ai moi-même disséqués.

Il résulte de cette dissection, que les graines sont à un état parfait de maturité, et qu'ainsi qu'il est arrivé à Commelin, on devait espérer de les voir germer. C'est en effet ce qui a eu lieu; semées à l'entrée de l'hiver, dans un vase de terre de bruyère, placé dans la serre chaude, elles ont levé à la fin de mai, c'est-à-dire, au bout d'environ cinq mois et demi; la figure 8 représente la jeune plante de grandeur naturelle, au moment où elle développe sa 6e ou 7e feuille, et la même est représentée, grossie à la fig. 9. On y voit que la graine a donné sortie à l'embryon par celle de ses extrémités qui tenait au cordon ombilical. La jeune plante représente une radicule un peu rameuse, qui sort abruptement de la base de la tige; celle-ci porte latéralement la graine où il est vraisemblable que le vrai cotylédon est resté enfermé dans l'albumen dont il tire probablement les sucs par une sorte d'imbibition. La tige porte de plus des écailles, qui sont des rudimens de feuilles; l'écaille inférieure est très-petite et se fend à son sommet, de manière à simuler un double cotylédon: les supérieures sont entières, disposées en spirale peu prononcée, et se transforment graduellement en feuilles, de l'apparence des feuilles ordinaires. Cette germination ne m'a pas paru différer notablement de celle du *Maranta zebrina*, que j'ai eu sous les yeux en même temps.

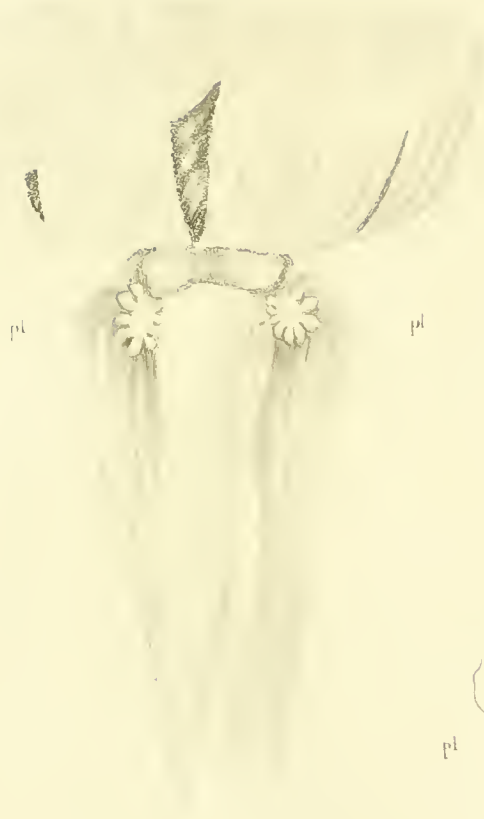
Si l'on compare cette description du fruit de l'ananas cultivé, avec celle que Gœrtner a donnée (vol. I, pl. XI), du *Bromelia pinguin*, on voit évidemment que ces deux plantes ne peuvent rester dans le même genre. Plumier, qui les a le premier étudiées avec soin dans leur sol natal, avait senti leurs différences, et avait très-justement formé le genre Ananas, composé du seul

ananas cultivé, et le genre *Bromelia*, composé des espèces connues aujourd'hui sous les noms de *Bromelia pinguin* et de *Bromelia lingulata*. Il avait été moins bien inspiré en établissant sous le nom de Karatas un 3e genre, qui ne peut se séparer de son Bromelia. Linné a réuni ces trois genres en un seul, justement quant aux deux derniers, mais sans motifs suffisans pour le premier. Dès-lors, Miller a admis la séparation du genre de Linné en deux, l'Ananas et le Karatas, qui comprenait le Bromelia et la Karatas de Plumier. Richard a aussi admis cette division, mais il a sans aucun motif transposé les noms, en donnant à l'ananas le nom de Bromelia, et à l'autre genre celui de Karatas. Plus récemment M. Lindley (Bot. reg. n. 1068), et à son exemple, MM. Schultes (Syst. veg. n. 1486), ont admis la même division avec une nomenclature plus conforme aux règles, en établissant les genres Ananas et Bromelia.

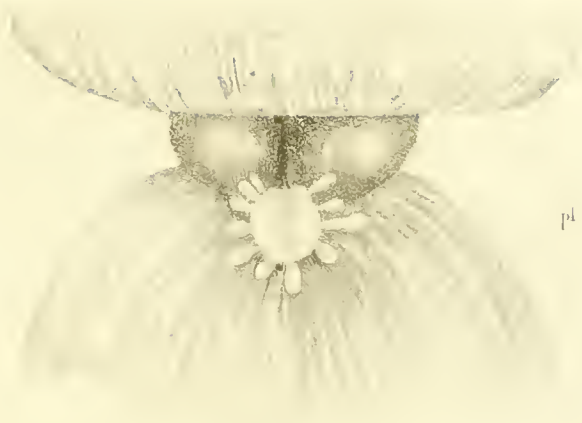
Ces genres n'étaient jusqu'ici distingués que par la soudure des fruits dans l'ananas, et leur liberté dans le Bromelia. L'analyse que je viens d'exposer, en confirmant la nécessité de la division, ajoute quelques nouveaux caractères plus intimes, savoir : le placenta charnu et palmatifide, la direction pendante des graines, et la rectitude de l'embryon de l'ananas, qui contrastent avec le placenta peu apparent, la direction horizontale des graines et la courbure abrupte de l'embryon du vrai genre Bromelia.

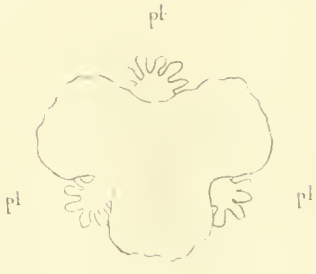
Tab. I

5




6



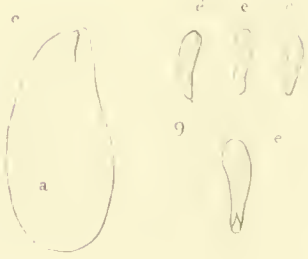




7

pl

8

10




9

11

12

# NOTICE

SUR UNE

# NOUVELLE ESPÈCE D'INULA,

TROUVÉE AUX ENVIRONS DE GENÈVE.

PAR F. G. REUTER.

INULA SEMIAMPLEXICAULIS.

Radix seu pars inferior caulis repens, fibris nigris filiformibusque instructa.

Caulis erectus, subangulosus, striatus, leviter flexuosus, apice ramoso, pilis plus minusve numerosis ascendentibus, articulatis subcrispisque obtecto.

Rami alterni foliosi corymbum oligocephalum conficientes.

Folia alterna lanceolata cum acumine subcalloso, basi subcordata semiamplexicaulia, subscabra, serrata, serraturis distantibus glanduliferis ciliato-scabris; supra subpubescentia subtus pallidiora magis pubescentia, nervo medio lateralibusque prominulis.

Capitula radiata, apice unius cujusque rami 1-2-rarò 3.

Involucrum campanulatum multiseriale, squamis imbricatis exterioribus foliaceis patulis lanceolato-linearibus, acumine ut et foliorum subcalloso; interioribus adpressis linearibus acuminatis ciliatis.

Semi-flosculi angusti elongato-lineares, apice tridentati, disco concolores (lutei).

Flosculi disci tubulosi, sub infundibuliformes apice quinquefidi, lobis acutis, antheris coalitis subæqualibus.

Stylus excertus, bifidus, ramis linearibus divergentibus glabris.

Achænium oblongum subtetragonum, striatum, glabrum, papposum.

Pappus sessilis uniserialis, pilis albidis, simplicibus, tenuissimè dentatis, corolla paulo brevioribus.

Receptaculum nudum punctatum.

Huic herbæ gravis est odor ut et Teucrio Polio.

Cette plante se trouve dans le bois de la Bâtie, sur la pente escarpée du bord du Rhône, elle fleurit en juillet.

Elle paraît être le produit d'une fécondation hybride, entre l'Inula Vaillantii et l'In. salicina, au milieu desquelles on la trouve mélangée. Elle est exactement intermédiaire entre ces deux espèces. Elle tient à l'In. Vaillantii par sa pubescence et par l'odeur forte de toutes ses parties, qui approche de celle du Teucrium Polium; mais elle en diffère par ses feuilles demi-embrassantes, celles-ci sont pubescentes ainsi que la tige, les rameaux et les involucres, et non couvertes d'un duvet mol blanchâtre et cotonneux. Elle ressemble à l'Inula salicina par ses

fleurs, par son port et la rigidité de ses feuilles, mais on l'en distingue facilement par son odeur forte (l'Inula salicina est absolument inodore), par ses poils et les serratures plus prononcées de ses feuilles.

Il paraît qu'on l'a confondue avec l'Inula Vaillantii. J'en ai vu dans l'herbier de M. De Candolle des échantillons recueillis au bois de la Bâtie, par M. De Laroche, et d'autres trouvés en Piémont, près de Coni, par M. De Candolle. Ces échantillons étaient parfaitement semblables à ma plante.

## EXPLICATION DE LA PLANCHE.

*a* La plante de grandeur naturelle.
*b* Portion de feuille grossie pour montrer les glandes et les cils qui la bordent.
*c* Racine de grandeur naturelle.
*d* Une écaille extérieure de l'involucre.
*e* Une écaille intérieure.
*f* Un fleuron du disque.
*g* Une fleur en languette de la circonférence.
*h* Une akène avec son aigrette; ces cinq derniers objets sont vus à la loupe.

INULA semiamplexicaulis.

# DESCRIPTION

DE QUELQUES

# NOUVELLES ESPÈCES D'INSECTES

## DU BASSIN DU LÉMAN.

PAR F. J. PICTET.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 21 novembre 1833.)

## NÉVROPTÈRES. — Genre *Némoure.*

L'histoire naturelle des insectes de la Suisse présente de si grandes lacunes, et l'on est si loin de leur connaissance complète, que les naturalistes reculent pour la plupart devant les difficultés qui accompagneraient inévitablement l'entreprise d'un ouvrage complet sur cette partie de notre faune.

On a à plusieurs reprises proposé dans le sein de la Société

Helvétique des sciences naturelles une coalition entre tous les naturalistes, dans laquelle, chacun de son côté récolterait le plus grand nombre possible d'animaux et de documens, pour qu'ensuite des hommes spéciaux fussent chargés de la rédaction d'un travail général sur la zoologie de la Suisse. Mais l'on n'a pas tardé à sentir que pour le moment la tâche était trop forte, et l'on se borne aujourd'hui à essayer un catalogue des espèces connues, qui devra servir de base à un catalogue général, et fournir des faits importans de géographie zoologique. Ces travaux sont, comme on le sait, placés sous la direction de M. Schinz, de Zurich.

Il est certains ordres dans lesquels la connaissance des espèces est bien avancée, mais il en est d'autres dans lesquels on peut dire avec certitude, que notre patrie renferme plus d'espèces inédites que d'espèces décrites. Il faut donc que les naturalistes suisses ne se reposent pas trop sur les travaux d'ensemble, et que chacun de son côté essaie par des monographies, ou au moins par des descriptions raisonnées et comparatives, de fournir quelques matériaux.

Ayant parcouru cet été (1833) les principales vallées du Chablais et du Faucigny, j'y ai trouvé un grand nombre d'espèces nouvelles du genre *Némoure*, qu'il m'a paru intéressant de faire connaître. Ces vallées, en effet, quoique ne faisant pas partie de la Suisse dans ses limites politiques, sont comprises dans le bassin du Léman qui nous intéresse particulièrement. J'ai eu de plus pour but de revoir tout le genre Némoure, et de discuter les caractères employés pour la distinction des espèces; car les descriptions sont trop incomplètes dans les divers auteurs,

pour qu'on puisse reconnaître avec quelque degré de certitude les espèces dont ils ont voulu parler.

Cette insuffisance des descriptions doit être attribuée au petit nombre d'espèces connues jusqu'à présent. Six seulement étaient indiquées, et leurs descriptions, suffisantes pour les distinguer les unes des autres, sont devenues incomplètes maintenant que le nombre s'en est accru. Chacune d'elles pourrait pour l'ordinaire convenir à plusieurs espèces.

Aux six espèces connues et décrites, que j'ai retrouvées dans notre bassin, il faut en ajouter douze nouvelles, formant ainsi un total de dix-huit espèces. Ce nombre s'augmentera vraisemblablement beaucoup quand nous connaîtrons mieux toutes celles qui habitent la Suisse.

Nous observons dans leur distribution géographique les mêmes lois que l'on a en général trouvées pour le reste de la série zoologique. Ainsi on peut remarquer que :

1° Les némoures, provenant de larves aquatiques, ne se trouvent guère sur les sommités des montagnes ; elles recherchent de préférence les vallées et les plaines.

2° Les espèces des vallées élevées ou des montagnes sont en général différentes de celles qu'on trouve dans la plaine. Il y a cependant à cette règle quelques exceptions et en particulier les N. *cylindrica* et *nigra*, qu'on trouve aux environs de Genève, sont abondantes dans les plus hautes vallées.

3° Les plus grandes espèces deviennent d'autant plus rares qu'on s'élève davantage. Cette loi est commune à tout le règne animal. Les espèces montagnardes sont dans les mêmes genres, plus petites que celles de la plaine, et dans les mêmes familles

on peut faire la même remarque pour les genres. Ainsi la N. *nebulosa*, qui est la plus grande, habite nos grandes rivières avec la *trifasciata;* la *variegata*, qui est aussi d'une taille au-dessus de la moyenne, se trouve dans les ruisseaux de nos environs, et ces trois espèces sont remplacées par d'autres de taille médiocre, telles que les *nitida, marginata*, etc., quand on arrive aux grandes vallées du Chablais et du Faucigny, espèces qui à leur tour font place aux plus petites dans les vallées plus élevées.

L'inverse de cette loi n'est pas aussi rigoureusement vraie, les petites espèces sont répandues dans presque toutes les localités, quoique plus abondantes dans les plus élevées.

J'ai dit que les descriptions des auteurs n'étaient pas toujours suffisantes pour reconnaître les espèces, cela vient de ce que, si l'on excepte les plus grandes dont les caractères sont assez tranchés, toutes les némoures ont entre elles une ressemblance très-grande, leurs couleurs ternes et grisâtres ne diffèrent que par des nuances imperceptibles; leurs *facies* sont difficiles à décrire, leur taille présente peu de variété, et peut d'ailleurs induire en erreur à cause des différences sexuelles.

J'ai donc dû rechercher quelque caractère qui fût à la fois facile à observer, et qui présentât une fixité constante.

Je n'ai pas pu avoir recours à celui que j'avais employé précédemment (Ann. des Sc. nat., janvier 1833), pour distinguer les espèces des perles; savoir, les nervures des ailes supérieures. Ce caractère chez les némoures présente bien la même fixité que dans les perles, mais les différences d'espèce à espèce sont si légères, que leur considération n'aurait point dissipé le vague. Il faut à cet égard distinguer les nervures longitudinales et les trans-

versales. Ce que je viens de dire s'applique aux premières; les transversales ont l'inconvénient contraire, qui est de varier d'un individu à l'autre dans la même espèce.

Les caractères qui m'ont paru présenter le plus d'avantages, sont ceux tirés du corselet ou prothorax.

Cet organe en effet, étant de consistance écailleuse, n'est pas sujet à s'altérer considérablement par la dessiccation. Ses variations sont fixes, et caractérisent très-bien les espèces. Il peut varier :

1° Pour sa *forme*; ordinairement quadrangulaire, il est quelquefois arrondi, tantôt carré, tantôt allongé, tantôt plus large que long. Ces considérations peuvent être d'un grand secours.

2° Pour sa *couleur*. Elle varie plus ou moins par la dessiccation; cependant pas assez pour qu'on ne puisse toujours distinguer les parties fauves ou jaunes de celles qui sont brunes ou noires.

3° Et c'est la circonstance dont je me suis le plus servi; ce corselet varie par les *points saillans* et les impressions qu'il porte à sa surface supérieure. J'ai dessiné exactement l'apparence que présente le corselet de chaque espèce (voy. la planche), et j'espère que ces figures, jointes aux descriptions, suffiront pour les faire reconnaître.

Je passe maintenant aux descriptions. J'indiquerai toutes les espèces que j'ai trouvées dans notre bassin; mais je me bornerai à donner la synonimie de celles pour lesquelles les descriptions des auteurs suffisent, en indiquant, autant que possible, les planches où elles sont représentées. Quant à celles imparfaitement

décrites, j'ai donné une figure de leur corselet quand cela m'a paru nécessaire.

### 1. *Nemoura nebulosa*. Latr.

*Semblis nebulosa*. Fab.? Ent. syst. 2, p. 74, n° 2.
*Nemoura nebulosa*. Latr. Hist. Nat. 13, p. 50.
*id.* Genera 3, p. 210.
*id.* Oliv. Enc. Méth. 8, p. 186, n° 1.
Schœffer Icones. Tab. 37, fig. 2 et 3.

Long. 7 lignes ($0^m$,014).

Genève. Bords de l'Arve.

Commune à Paris sur les bords de la Seine, dès le mois de mars.

*Obs.* Cette espèce a des bandes sur les ailes, qui disparaissent quand elle est desséchée.

### 2. *Nemoura trifasciata*. Mihi.

*N. trifasciata*. Pict. Ann. des Sc. Nat., août 1832, t. XXVI, pl. 15, fig. 4—10; n° 3.

Genève. Bords de l'Arve.

### 3. *Nemoura cinerea*. Ol. (Fig. 1).

Long. $0,^m010$.

Noire; pattes d'un jaune verdâtre, avec les articulations noires, ailes d'un gris obscur, veinées de noir. Corselet un

peu plus large que long, quadrangulaire, marqué en son milieu de quatre points saillans, égaux, arrondis.

*Fausse frigane cendrée.* De Géer.
*Nemoura cinerea.* Oliv. Encycl. Méth. t. VIII, p. 186, n° 2.
*id.* Lamarck, animaux sans vertéb., t. IV, p. 190, n° 2.
*id.* Pictet, Ann. des Sc. natur. août 1832, n° 1.

Genève. Pied du Mont-Salève.

### 4. *Nemoura variegata.* Ol. (Fig. 2).

Long. $0^m,009$ à $0^m,013$.

Noirâtre, mêlée de fauve foncé; pattes fauves avec les articulations noirâtres, ailes blanchâtres avec les nervures brunâtres très-fortes. Corselet un peu rugueux, à peu près aussi long que large, à bords arrondis, plus étroit en arrière, brun avec les bords jaunâtres, portant en son milieu deux petits points saillans très-rapprochés, et deux en arrière éloignés, avec quelques impressions.

*Nemoura variegata.* Ol. Enc. Méth. t. VIII, p. 186, n° 3.

Genève, et basses vallées (Abondance, Lullin, etc.)

### 5. *Nemoura nitida.* Mihi. (Fig. 3).

Tête noire luisante; pattes fauves, cuisses brunes à l'extrémité. Corselet noir brillant, avec un peu de fauve sur les bords latéraux

quadrangulaire, un peu plus large que long, marqué, dans le milieu de sa partie postérieure, de petits points saillans, arrondis.

Long, $0^{m},010$ à $0^{m},011$.

Tout l'insecte est brillant, les antennes sont d'un brun noirâtre ainsi que la tête; le corselet noir avec le bord légèrement jaunâtre est marqué, dans sa partie antérieure, d'un sillon transversal, derrière lequel on remarque des points saillans arrondis, formant d'abord une ligne, où on en distingue ordinairement six, ceux du milieu étant plus visibles que ceux des bords; puis derrière, on trouve encore deux rangées curvilignes de points plus petits et plus confus. Les ailes sont transparentes avec les nervures brunes. Les pattes sont fauves avec l'extrémité des cuisses un peu plus foncées.

Cette espèce est commune au bord des torrens de montagne. Je l'ai trouvée dans la vallée de Chamounix, dans celles du Reposoir et d'Abondance, au Brezon et au-dessus de Bex.

6. *Nemoura lateralis*. Mihi. (Fig. 4).

Noire, mêlée de jaune; ailes transparentes, nervures claires; pattes jaunes, articulations des cuisses postérieures noires. Corselet à bords droits, plus étroit en arrière, largement bordé de jaune sur les bords latéraux, avec deux points saillans au centre, une ligne de plus petits en avant, et quatre lignes longitudinales de très petits points en-dehors des précédens.

Long. $0^{m},011$.

Cette espèce est facile à reconnaître à son corselet, qui est quadrangulaire, à bords droits et à angles vifs, brun, bordé de fauve sur les bords latéraux, un peu plus étroit en arrière. Les antennes sont brunes, la tête luisante, un peu velue, les ailes d'un gris clair, transparentes, à nervures faibles. Les pattes sont fauves, les articulations des cuisses postérieures noires.

J'ai trouvé cette espèce dans la vallée de Chamounix et au Reposoir.

### 7. *Nemoura marginata.* Mihi. (Fig. 5).

Brune, mêlée de noir ; pattes fauves à tarses bruns, ailes transparentes, à nervures brunes médiocres. Corselet brillant, à peu près aussi long que large, plus étroit en arrière, bordé de brun clair vers les bords latéraux et au bord antérieur, marqué de deux lignes saillantes se réunissant en V, et de points oblongs.

Long. 0,$^{m}$009 à 0,$^{m}$011.

Cette espèce ressemble à la *nitida*. Elle en diffère cependant par la forme et les points du corselet et les nervures des ailes qui sont moins marquées. La tête est, ainsi que les antennes, d'un brun noirâtre. Le corselet est noir, et comme celui de l'espèce précédente bordé de clair ; mais dans cette espèce-ci, le bord est brun clair et non pas jaune, et cette couleur s'étend sur tout le bord antérieur. Il est lisse ; deux lignes saillantes forment à sa partie antérieure une sorte de V vers l'angle inté-

rieur duquel sont deux petits points, et parallèlement à ces lignes, on remarque une double rangée de points oblongs. Les ailes sont transparentes, grises avec une teinte jaunâtre à la base; les nervures sont médiocrement marquées; les pattes sont fauves, et l'extrémité des tarses d'un brun noirâtre.

Cette espèce se trouve avec les précédentes; je l'ai rapportée de la vallée de Chamonnix.

### 8. *Nemoura nigritarsis*. Mihi. (Fig. 6).

Noire, pattes fauves, extrémité des cuisses postérieures et tarses noirs; ailes transparentes à nervures brunes peu marquées. Corselet brun noirâtre marqué de lignes saillantes, formant un V, et de petits points arrondis et oblongs.

Long. $0^{m},007$ à 0,010.

Cette espèce est très-voisine de la *marginata*; elle me semble cependant en différer par les caractères suivans: Le corselet est d'une couleur plus uniforme, et quoique son bord en soit plus clair, cette circonstance est beaucoup moins marquée que dans l'espèce précédente. Les points et lignes saillans qui forment le même V, m'ont paru plus petits et plus arrondis; les ailes ont leurs nervures un peu moins marquées, et la tache jaune de la base est plus restreinte et plus vive. Cette espèce est voisine aussi de la *nitida*, mais elle en diffère par son corselet et ses nervures moins intenses.

Je l'ai trouvée dans les vallées de Chamounix et de Mont-Joie.

9. *Nemoura nervosa*. Mihi. (Fig. 7).

Brune, pattes fauves à articulations brunes ; ailes grises à nervures brunes très-fortes. Corselet noir, quatre points écailleux au centre, et un grand nombre de plus petits des deux côtés.

Long. $0^{m},009$.

Cette espèce se caractérise surtout par ses nervures très-brunes, et bordées d'une teinte de même couleur sur le parenchyme de l'aile. Sa tête et ses antennes sont d'un brun noir ; le corselet est noirâtre au milieu, avec quatre points saillans et rapprochés, et des deux côtés on voit un grand nombre de petits points, qui font paraître ce corselet rugueux ; les pattes sont d'un jaune clair à articulations noirâtres.

Chamounix et Reposoir.

10. *Nemoura angusticollis*. Mihi. (Fig. 8).

Tête brune, pattes d'un brun clair, articulations plus foncées ; ailes un peu repliées en cylindre, à nervures brunes assez marquées. Corselet étroit, mat, avec deux points saillans devant lesquels sont quatre plus petits.

Long. $0^{m},010$.

Cette espèce est mince, et les ailes commencent à prendre cette position réfléchie, qui caractérise surtout les Nem. *cylindrica*

et *nigra*. La tête et les antennes sont d'un brun noir ; le corselet, plus étroit que la tête, surtout à sa partie postérieure, est mat. On remarque dans son milieu deux lignes de points saillans ; la première est composée de quatre, et la seconde de deux plus gros. En arrière de ceux-ci, on voit encore quelques impressions transversales. Les ailes sont brunes, transparentes, irisées avec les nervures assez visibles.

J'ai trouvé cette espèce dans les vallées de Chamounix et du Reposoir.

### 11. *Nemoura humeralis*. Mihi. (Fig. 9).

Noire brunâtre, pattes d'un brun fauve, ailes très-irisées à épaule marquée d'une tache fauve ; corselet avec quatre points saillans entourés de plus petits.

Long. $0^{m},007$.

Cette espèce est mince, les ailes sont légèrement infléchies ; la tête et les antennes sont d'un brun noirâtre très-brillant ; le corselet est de la même couleur et marqué en son milieu de quatre points séparés par un sillon et entourés d'une rugosité formée par des points plus petits. Il est un peu plus étroit en arrière qu'en avant. Les pattes sont d'un fauve foncé à articulations de même couleur ; les ailes brunâtres sont fortement irisées, et la tache fauve humérale y est plus prononcée que dans les autres espèces.

Vallée du Biot, de Mont-Joie, de Lullin, du Reposoir, etc.

12. *Nemoura inconspicua*. Mihi. (Fig. 10).

Fauve brunâtre, ailes transparentes à nervures peu marquées. Corselet marqué de quatre points saillans assez gros, légèrement rugueux dans le reste de sa surface.

Long. $0^{m},007$.

Cette espèce est d'une couleur claire ; la tête et les antennes sont d'un fauve terne ; le corselet brunâtre, marqué en son milieu de quatre points saillans d'un diamètre assez grand, est plus étroit en arrière. Les pattes sont fauves, les articulations très-légèrement brunâtres. Les ailes sont transparentes avec les nervures faibles.

La larve de cette espèce habite les ruisseaux des environs de Genève, elle est brunâtre, voisine pour la forme de celle de la nemoura *cinerea* (Ann. des Sc. nat., tom. 26, *pl.* 14, *fig.* 5), et porte comme elle (*fig.* 10) des sacs respiratoires, au nombre de six, sous le corselet. Ces organes sont plus courts et plus gros dans l'*inconspicua* que dans la *cinerea*.

L'insecte parfait se trouve de même aux environs de Genève (Lancy).

13. *Nemoura macrophtalma*. Mihi. (Fig. 11).

Tête et corselet d'un brun clair, pattes fauves, ailes transpa-

rentes à nervures d'un brun clair, corselet rugueux, brunâtre, marqué en son milieu de deux très-petits points rapprochés.

Long. $0^m,008$.

Cette espèce a quelque rapport avec le nem. *variegata*. Elle en diffère cependant par sa taille, la forme de son corselet, qui est plus étroit, et les nervures de ses ailes plus claires. Les antennes sont fauves, la tête d'un brun clair, à yeux noirs, gros et saillans. Le corselet plus étroit que la tête se rétrécit immédiatement derrière les yeux; il est rugueux, brun, et a, vers son milieu, deux petits points saillans rapprochés. Les pattes sont fauves avec les tarses plus foncés, les ailes sont transparentes, blanchâtres à nervures brunes.

J'ai trouvé cette espèce aux environs de Genève.

14. *Nemoura picea*. Mihi. (Fig. 12).

Tête noire, antennes brunes, pattes noirâtres, ailes veinées de brun. Corselet brillant, court et rugueux.

Long. $0^m,008$.

Cette espèce est mince et d'un noirâtre brillant; les antennes sont d'une couleur un peu plus claire. Le corselet plus large que long, quadrangulaire, est marqué en son milieu de quatre points saillans et dans tout le reste d'un grand nombre de points,

qui le rendent très-rugueux. Les pattes sont noirâtres, les ailes un peu infléchies, brunes, légèrement irisées.

J'ai trouvé cette espèce dans la vallée de Lullin.

15. *Nemoura brevicollis*. Mihi. (Fig. 13).

Noire, pattes fauves, ailes irisées à nervures médiocres. Corselet court, noir et brillant.

Long. $0^m,008$.

Cette espèce a la tête et les antennes noirâtres; son corselet ressemble à celui de l'espèce précédente, il est encore plus court mais moins rugueux. Il est aussi marqué de quatre points saillans, les ailes ne sont pas infléchies, leur couleur est très-irisée; les pattes sont d'un fauve légèrement brunâtre.

Vallées de Lullin et du Biot.

16. *Nemoura flavicornis*. Mihi. (Fig. 14).

Mince, tête et corselet petits, brunâtres, pattes et antennes claires, ailes un peu infléchies, irisées. Corselet marqué en son milieu d'une ligne saillante longitudinale, des deux côtés de laquelle sont des points.

Long. $0^m,009$.

Cette espèce est remarquable par la petitesse de sa tête et de

son corselet comparés à sa longueur totale ; elle se rapproche des deux espèces suivantes, par cette ligne saillante longitudinale qui partage en deux le corselet ; mais elle en diffère au premier coup d'œil, pour la couleur des pattes et des antennes, qui sont d'un fauve clair. La tête et le corselet sont bruns et les ailes irisées.

Chamounix.

### 17. *Nemoura cylindrica.* Ol. (Fig. 15).

Noire, ailes à reflets irisés, et nervures noires, très-infléchies sur les côtés. Corselet marqué d'une ligne saillante longitudinale, des deux côtés de laquelle sont des rangées de petits points.

*N. Cylindrica.* Ol. Enc. Méth., t. VIII, p. 186, n° 4.
*id.* Latr. Gen. Crust. et Ins. p. 211?
*id.* Pict. Ann. des sc. nat., t. XXVI, pl. 15, fig. 1, 2, 3, n° 5.

Long. $0^{m},007$.

Environs de Genève et répandue dans presque toutes les vallées.

### 18. *Nemoura nigra.* Ol. (Fig. 16).

Noire, pattes obscures, ailes infléchies, irisées. Corselet marqué d'une ligne saillante longitudinale, des deux côtés de laquelle sont une rangée de petits points, formant ensemble une

ligne arquée, de sorte que l'on voit comme trois lignes longitudinales.

*N. Nigra.* Ol. Enc. Méth., t. VIII, p. 186, n° 5.
*id.* Pict. Ann. des sc. nat., t. XXVI, n° 4.

Long. $0^{m},006$.

Avec la précédente.

## EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1 corselet de la *Nemoura cinerea* Ol.
2 *idem* *variegata* Ol.
3 *idem* *nitida* Mihi.
4 *idem* *lateralis* Mihi.
5 *idem* *marginata* Mihi.
6 *idem* *nigritarsis* Mihi.
7 *idem* *nervosa* Mihi.
8 *idem* *angusticollis* Mihi.
9 *idem* *humeralis* Mihi.
10 *idem* *inconspicua* Mihi.
11 *idem* *macrophtalma* Mihi.
12 *idem* *picea* Mihi.
13 *idem* *brevicollis* Mihi.
14 *idem* *flavicornis* Mihi.
15 *idem* *cylindrica* Ol.
16 *idem* *nigra* Ol.

# RECHERCHES

SUR

# LES MODIFICATIONS

## QU'ÉPROUVE L'ATMOSPHÈRE

PAR LE CONTACT DE

## CERTAINS VÉGÉTAUX DÉPOURVUS DE PARTIES VERTES.

PAR M. F. MARCET.

(Mémoire lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 18 décembre 1834.)

---

Il y a déjà assez long-temps que grâce aux travaux de plusieurs physiologistes, et en particulier à ceux de notre compatriote M. Théodore De Saussure, l'on connaît dans tous ses détails le mode d'action de l'atmosphère dans la nutrition des végétaux à parties vertes. On sait que cette action se compose de

travail. Il m'a paru convenable d'entrer dans cette explication, dans le but de rappeler à la Société que M. De Saussure s'était déjà occupé en même temps que moi de ce sujet, et que parmi les expériences dont je vais rendre compte, il ne serait point impossible qu'il s'en trouvât qui eussent été déjà faites par ce savant, mais dont le souvenir m'eût échappé depuis l'intervalle de sept ans que son mémoire inédit sur ce sujet a été lu en présence de la Société.

Désirant connaître, si cela se pouvait, par une expérience directe, et sans sortir le champignon de son état normal, quelles étaient les modifications qu'il pouvait faire subir à l'atmosphère pendant la période de sa croissance, j'ai dû chercher d'abord à soumettre le végétal à l'observation sans le sortir du sol. Dans cette intention, ayant recouvert d'une grande cloche de verre un agaric qui ne faisait que sortir de terre, j'en ai entouré la base d'une espèce de lut gras auquel j'ai fait adhérer la cloche, en prenant toutes les précautions possibles pour prévenir toute communication entre l'air du récipient et l'atmosphère extérieur. Au bout de deux ou trois jours, lorsque le champignon avait fort augmenté en volume, l'air de la cloche a été soumis à l'analyse. Cette expérience a été répétée plusieurs fois, et toujours avec le même résultat, savoir : que dans aucun cas, l'air de la cloche n'a paru avoir subi de modification sensible, sauf la présence de temps en temps d'une quantité extrêmement minime de gaz acide carbonique.

Le résultat négatif de ces expériences m'ayant donné lieu de craindre que mon appareil ne fût imparfait, et qu'il était difficile sinon peut-être impossible de prévenir toute communica-

tion, même celle qui pouvait avoir lieu par-dessous la terre, entre l'atmosphère et l'air du récipient, j'ai dû nécessairement recourir à une autre méthode, moins exacte peut-être, et me borner à examiner l'action sur l'atmosphère de champignons qu'on avait enlevés de terre, et qui par conséquent ne pouvaient plus se trouver dans leur état naturel. Ce procédé, qu'on a employé avec succès pour examiner les modifications qu'éprouve l'atmosphère par l'action des plantes vertes, n'est pas à l'abri de toute objection, lorsqu'il s'agit de l'examen de végétaux aussi sujets à une décomposition spontanée que le sont un grand nombre de champignons; et ce qui rend cette source d'erreur encore plus à craindre, c'est qu'il est souvent difficile de s'assurer du moment où la vie cesse, et de celui où la fermentation ou décomposition spontanée de ces végétaux commence. Pour me mettre autant que possible à l'abri de la source d'erreur que je viens d'indiquer, je prenais les précautions suivantes: 1° j'avais soin de choisir les champignons sur lesquels devaient porter mes expériences, parmi les espèces plus ou moins coriaces, et chez lesquelles la nature même du tissu devait prévenir les effets d'une prompte fermentation; 2° l'expérience ne durait jamais que quelques heures, le plus souvent de huit à douze; et j'avais toujours soin de remarquer à la fin de chaque expérience si les champignons qui y avaient été soumis, manifestaient soit par l'odeur, soit autrement, la plus légère apparence de décomposition, dans quel cas l'expérience était regardée comme nulle; 3° enfin, j'avais soin, en arrachant les champignons de terre, de ne jamais couper les filamens des racines, et de conserver même autour de la tige une très-petite quantité de

terre (1), dans l'espoir de prolonger le plus possible l'état de végétation. Lorsque mes expériences portaient sur des espèces adhérentes au bois, j'enlevais toujours avec les champignons la couche de bois dans laquelle ils croissaient ; je pouvais ainsi les soumettre à l'expérience sans les sortir le moins du monde de leur état naturel.

Je vais rendre compte des résultats obtenus en introduisant successivement diverses espèces de champignons, 1° sous une cloche d'air atmosphérique ; 2° dans une atmosphère d'oxigène, et 3° dans une atmosphère d'azote.

### § 1^er^. *Action des champignons sur l'air atmosphérique.*

Avant d'introduire les champignons sous des cloches pleines d'air atmosphérique, je notais avec soin le poids et le nombre d'individus que je comptais soumettre à l'expérience. Je les introduisais ensuite sous un récipient de forme allongée, dont les trois quarts environ étaient pleins d'air. Ce récipient qui était gradué en centimètres cubes, reposait sur une cuve de mercure. Après y avoir laissé les champignons pendant un nombre donné d'heures, et après avoir observé le changement de volume survenu dans l'air du récipient, je soumettais cet air à l'analyse,

(1) J'avais préalablement constaté par une expérience directe, qu'une aussi petite quantité de terre ne dégage pas au bout de 24 heures une quantité appréciable de gaz acide carbonique.

au moyen de l'eudiomètre de Volta. Je passe actuellement au détail des expériences.

### EXPÉRIENCE PREMIÈRE.

Trois champignons de l'espèce *lycoperdon bovista* (*vesse de loup*) pesant ensemble 130 grains, ont été introduits sous un récipient contenant 111 centimètres cubes d'air (thermomètre 18° cent.) Ils y sont restés exposés au grand jour, mais à l'abri des rayons directs du soleil, pendant un intervalle de neuf heures. A l'expiration de ce temps, le volume de l'air du récipient était de 113 centimètres cubes. L'analyse a donné le résultat suivant:

Le récipient contenait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| Gaz azote | 87,7 cent. c. | Gaz azote | 87,0 cent. c. |
| oxigène | 23,3 | oxigène | 2,3 |
| | | Acide carbonique | 23,7 |
| | 111,0 cent. c. | | 113,0 cent. c. |

On voit que pendant le séjour des champignons sous le récipient, la presque totalité de l'oxigène de l'air, savoir 21 cent. c., s'est combinée avec le carbone du végétal pour former un volume égal de gaz acide carbonique. Les champignons ont dégagé en outre 2,7 cent. c. d'acide carbonique formé de toutes pièces. Il a disparu 0,7 cent. c. d'azote, quantité très petite qui peut être due soit à une absorption provenant de la porosité

des champignons, soit peut-être en partie à une erreur d'observation.

### EXPÉRIENCE I^re^ *bis*.

L'expérience précédente fut répétée en plaçant des champignons de même espèce et de même poids sous un récipient contenant 111 cent. c. d'air pendant dix heures d'une obscurité complète (thermomètre 16° C.) A l'expiration de ce temps, le volume d'air était de 112 cent. c. Voici le résultat de l'analyse :

Le récipient contenait,

| *avant l'expérience*, | | *après l'expérience*, | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz azote | 87,4 cent. c. |
| Gaz azote | 87,7 cent. c. | oxigène | 2,5 |
| oxigène | 23,3 | Acide carbonique | 22,1 |
| | 111,0 cent. c. | | 112,0 cent. c. |

On voit par ce résultat que l'action des champignons sur l'atmosphère pendant la nuit, diffère peu de celle qui a lieu pendant le jour : elle paraîtrait peut-être un peu moins énergique, puisqu'il a fallu douze heures de nuit pour produire une quantité d'acide carbonique, un peu plus faible que celle qui avait été produite pendant neuf heures de jour.

### EXPÉRIENCE I^re^ *ter*.

L'expérience précédente fut répétée sur trois individus de

l'espèce *lycoperdon bovista* pris à un âge plus avancé, auquel la végétation paraît avoir à peu près cessé, et où ce champignon, au lieu d'être d'une consistence charnue, ne se compose plus que d'une enveloppe remplie d'une fine poussière. Ils pesaient ensemble 72 grains, thermomètre (22° C.) Ayant été laissés pendant douze heures, dont six de jour et six de nuit, sous un récipient contenant 100 cent. cubes d'air, on a trouvé, qu'à l'expiration de ce temps, le volume d'air n'avait pas subi de changement sensible, et que l'atmosphère était beaucoup moins vicié que dans les expériences précédentes. En effet :

Le récipient contenait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz azote | 79,0 cent. c. |
| Gaz azote | 79,0 cent. c. | oxigène | 18,0 |
| oxigène | 21,0 | Acide carbonique | 3,0 |
| | 100,0 cent. c. | | 100,0 cent. c. |

Il est à remarquer que la vesse de loup, prise dans l'état que nous venons de décrire, est beaucoup plus portée à la fermentation ou décomposition spontanée, que lorsqu'on la prend jeune et à l'état charnu. Le résultat auquel nous sommes arrivés, ne tend-il donc pas à démontrer que la grande quantité d'acide carbonique, produite dans les deux premières expériences, provient bien de l'effet d'une végétation proprement dite, et non d'un commencement de décomposition ou fermentation, comme on aurait pu le soupçonner au premier abord. En effet, en admettant l'hypothèse de la décomposition, nous aurions dû

trouvé l'air plus vicié dans la dernière expérience, lorsque les champignons se trouvaient dans un état voisin d'un commencement de décomposition, que dans les deux premières, lorsqu'ils étaient d'une consistance charnue, et pris à l'époque où leur végétation est la plus active.

### EXPÉRIENCE II^me^.

Trois champignons voisins de l'espèce *agaricus amarus*, et pesant ensemble 60 grains, ont été introduits sous un récipient, renfermant 67 centimètres cubes d'air (thermom. 20° C.) Au bout de neuf heures, le volume de l'air du récipient n'avait pas sensiblement changé ; sa composition était la suivante :

Le récipient contenait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz azote | 53,1 cent. c. |
| Gaz azote | 53,0 cent. c. | oxigène | 1,7 |
| oxigène | 14,0 | Acide carbonique | 12,2 |
| | 67,0 cent. c. | | 67,0 cent. c. |

On voit que dans cette expérience, il ne paraît pas y avoir eu dégagement d'acide carbonique déjà formé de toutes pièces, puisque la quantité de ce gaz qui a été dégagée coïncide exactement avec la quantité d'oxigène absorbé.

Cette expérience répétée pendant douze heures de nuit, a fourni un résultat qui diffère à peine de celui que nous venons de citer. Ce serait donc allonger inutilement que d'entrer dans les détails.

EXPÉRIENCE III^me^.

Trois champignons appartenant à l'espèce *Agaricus campestris*, et pesant ensemble 190 grains, ont été placés sous un récipient, renfermant 122 cent. cubes d'air. (thermom. 22° C.) Ils y sont restés exposés au grand jour pendant dix heures. A l'expiration de ce temps, le volume d'air avait augmenté à 128 cent. cubes. Suit le résultat de l'analise:

Le récipient renfermait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz azote | 96,2 cent. c. |
| Gaz azote | 96,4 cent. c. | oxigène | 0,8 |
| oxigène | 25,6 | Acide carbonique | 31,0 |
| | 122,0 cent. c. | | 128,0 cent. c. |

Dans ce cas, 24,9 cent. c. d'oxigène ont disparu, et ont servi à la production du même volume de gaz acide carbonique. De plus, les champignons ont dégagé environ 6 cent. c. d'acide carbonique formé de toutes pièces.

EXPÉRIENCE III^me^ *bis*.

L'expérience précédente ayant été répétée pendant douze heures de nuit, a donné un résultat un peu différent. En voici le détail:

Le récipient renfermait,

| *avant l'expérience*, | | *après l'expérience*, | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz azote | 96,4 cent. c. |
| Gaz azote | 96,4 cent. c. | oxigène | 2,5 |
| oxigène | 25,6 | Acide carbonique | 30,1 |
| | 122,0 cent. c. | | 129,0 cent. c. |

Il est à remarquer que dans ce cas, le végétal paraît avoir commencé à dégager de l'acide carbonique formé de toutes pièces, avant d'avoir absorbé la totalité ou la presque totalité de l'oxigène de l'air, comme cela s'était passé dans l'expérience précédente, qui avait eu lieu de jour.

### EXPÉRIENCE III^me^ *ter*.

Deux individus de l'espèce *agaricus campestris*, pesant ensemble 120 grains, après avoir été gardés pendant douze heures dans une chambre, dont la température variait de 18° à 20° C., ont été placés sous un récipient renfermant 100 cent. cubes d'air, au moment où ils commençaient à manifester par une légère odeur les premiers signes de fermentation. Au bout de douze heures, l'air du récipient dont le volume n'avait pas sensiblement varié, ayant été soumis à l'analyse, s'est trouvé composé de : acide carbonique 7, oxigène 13,3, azote 79,7. On voit par cette expérience, que des champignons arrachés de terre depuis plusieurs heures, et qui étaient voisins d'un état de fermentation, ont produit moins d'acide carbonique que des champignons parfaitement sains de même espèce; nouveau mo-

tif pour présumer que l'absorption considérable d'oxigène et le dégagement d'acide carbonique, que nous avons vu avoir lieu dans les expériences précédentes, provient bien de l'effet de la végétation du champignon, et non d'un commencement de décomposition (1).

### EXPÉRIENCE IV^me^.

Plusieurs petits champignons ayant la forme de petites cloches bleuâtres, et voisins de l'espèce *agaricus digitaliformis*, pesant ensemble 60 grains, ont été placés sous un récipient renfermant 63 centimètres cubes d'air (thermomètre 22° C.). Au bout de neuf heures, le volume d'air n'avait pas sensiblement changé. L'analyse a donné les résultats suivans :

Le récipient renfermait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz azote | 49,5 cent. c. |
| Gaz azote | 49,8 cent. c. | oxigène | 3,9 |
| oxigène | 13,2 | Acide carbonique | 9,6 |
| | 63,0 cent. c. | | 63,0 cent. c. |

Il est à remarquer que ces champignons sont de très-courte durée, d'une consistence molle, et disposés à entrer en déliquescence au bout de peu de temps.

---

(1) J'ai remarqué, en répétant plusieurs fois cette expérience, que lorsqu'il y avait décidément un commencement de décomposition dans le champignon employé, il se dégageait le plus souvent une petite quantité de gaz hydrogène. Mais je n'en ai jamais trouvé lorsque le champignon était à l'état sain.

### EXPÉRIENCE V^me^.

Cette expérience, que je regarde comme la plus concluante, porte sur le *boletus versicolor*. C'est une espèce de champignon, qui croît le plus souvent sur les débris des troncs d'arbres et sur les pieux de bois abandonnés. Il est d'une consistence tout-à-fait coriace, et même lorsqu'on l'a détaché du bois auquel il est adhérent, il reste plusieurs jours avant de manifester des signes de décomposition.

Quatre individus de cette espèce, pesant ensemble 140 grains, ont été détachés d'un tronçon de chêne, de manière à ce que chaque champignon fût enlevé avec la couche de bois à laquelle il était adhérent. De cette manière ces champignons pouvaient être soumis à l'expérience, sans les sortir le moins du monde de leur état naturel. Ils ont été introduits sous un récipient renfermant 120 centimètres cubes d'air (thermomètre 21° C.), et ils y sont restés exposés au grand jour pendant un intervalle de douze heures. A l'expiration de ce temps, le volume d'air du récipient avait augmenté à 125 centimètres cubes. Voici le résultat de l'analyse:

Le récipient renfermait,

| *avant l'expérience*, | | *après l'expérience*, | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz azote | 94,7 cent. c. |
| Gaz azote | 94,8 cent. c. | oxigène | 0,6 |
| oxigène | 25,2 | Acide carbonique | 28,7 |
| | 120,0 cent. c. | | 124,0 cent. |

On voit que dans ce cas, la presque totalité de l'oxigène, savoir 24,6 cent. cubes sur 25,2 cent. cubes, ont été absorbés pendant le séjour des champignons sous le récipient, et se sont combinés avec le carbone du végétal, pour former un volume égal de gaz acide carbonique. Les champignons ont dégagé en outre environ 4 cent. cubes d'acide carbonique formé de toutes pièces.

Une expérience comparative, faite pendant douze heures à l'obscurité, a fourni un résultat fort rapproché de celui dont nous venons de rendre compte; si ce n'est que la quantité d'acide carbonique formé s'est trouvé être un tant soit peu plus considérable de nuit que de jour.

C'est à dessein que dans le récit de ces expériences, j'ai fait succéder l'examen du *boletus versicolor* à celui de *l'agaricus digitaliformis*. En effet, l'influence de ces deux espèces de champignons sur l'atmosphère, me semble démontrer d'une manière presque évidente, que l'absorption de l'oxigène et la formation d'acide carbonique dans les expériences qui précèdent, ne proviennent pas, au moins pour la plus grande partie, d'un commencement de fermentation. On voit, en effet, que dans le cas de l'*agaricus digitaliformis* (Expérience IV^me^), champignon d'une consistence molle et assez voisine d'un état de déliquescence, il y a eu moins d'oxigène absorbé et moins d'acide carbonique dégagé, que dans le cas du *boletus versicolor*, champignon extrêmement coriace, et sur la force végétative duquel on ne peut conserver aucun doute, puisqu'il a été enlevé avec la couche de bois à laquelle il était adhérent, et placé dans cet état sous le récipient.

Plusieurs autres champignons ont été successivement soumis à l'expérience de la même manière que les précédens, mais comme les résultats qu'ils ont fournis ne diffèrent de ceux déjà obtenus, que sous le rapport de la quantité d'oxigène absorbé, et d'acide carbonique dégagé, je crois inutile d'entrer dans de plus grands détails.

§ 2^me^ *Action des champignons sur le gaz oxigène pur.*

EXPÉRIENCE 1^re^.

Deux champignons de l'espèce *agaricus amarus*, pesant ensemble 90 grains, ont été placés au moment où on venait de les déterrer, sous un récipient contenant 93 centimètres cubes de gaz oxigène pur (thermomètre 20° C.). On les y a laissés exposés au grand jour pendant douze heures. A l'expiration de ce temps, le volume du gaz du récipient s'est trouvé réduit à 91 centimètres cubes. Son analyse a fourni le résultat suivant :

Le récipient contenait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz oxigène | 50,7 cent. c. |
| Gaz oxigène | 93,0 cent. c. | Acide carbonique | 21,5 |
| | | Gaz azote | 18,8 |
| | | | 91,0 cent. c. |

On voit par ce résultat que 42,3 cent. cubes d'oxigène, c'est-à-dire, près de la moitié de celui que renfermait la cloche,

avaient disparu pendant que les champignons y ont séjourné. Sur ces 42,3 cent. c. d'oxigène, 21,5 cent. c. se sont combinés avec le carbone du végétal pour produire du gaz acide carbonique, tandis que 20,8 cent. c. paraissent s'être fixés dans les champignons, et avoir été remplacés par 10,8 cent. c. d'azote.

Cette expérience, répétée pendant douze heures de nuit, a fourni un résultat extrêmement rapproché de celui que nous venons de rapporter.

## EXPÉRIENCE II^me^.

Trois champignons de l'espèce *boletus versicolor*, pesant ensemble 125 grains, ont été détachés avec soin d'un vieux tronçon de chêne, de manière qu'une mince couche de bois restât adhérente à chaque champignon. On les a placés sous un récipient renfermant 100 cent. cubes d'oxigène (therm. 14° C.). Ils y ont séjourné pendant treize heures, savoir sept heures de jour et six de nuit. A l'expiration de ce temps, le gaz n'occupait plus que 92 centimètres cubes. L'analyse a fourni les résultats suivans :

Le récipient contenait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz oxigène | 29,0 cent. c. |
| Gaz oxigène | 100,0 cent. c. | Acide carbonique | 41,0 |
| | | Gaz azote | 22,0 |
| | | | 92,0 cent. c. |

Il a disparu pendant le séjour des champignons 71 centimètres cubes d'oxigène, c'est-à-dire, près des trois quarts de la quantité totale. Sur ces 71 cent. c. d'oxigène, 41 cent. c. se sont combinés avec le carbone du végétal pour former un volume égal d'acide carbonique, qu'on a retrouvé dans le récipient : les 30 centimètres cubes d'oxigène restant paraissent s'être fixés dans les champignons, et avoir été remplacés par 22 cent. c. d'azote.

### EXPÉRIENCE III^me^.

Plusieurs petits champignons voisins de l'espèce *agaricus pulverentulus*, pesant ensemble 100 grains, ont été placés pendant douze heures, dont neuf de jour et trois de nuit, sous un récipient contenant 83 centimètres cubes de gaz oxigène (therm. 18° C.). A l'expiration des douze heures, le volume du gaz s'est trouvé réduit à 78 centimètres cubes. Voici le résultat de l'analyse :

Le récipient contenait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz oxigène | 29,0 cent. c. |
| Gaz oxigène | 83,0 cent. c. | Acide carbonique | 28,0 |
| | | Gaz azote | 21,0 |
| | | | 78,0 cent. c. |

On voit que dans cette expérience il a disparu 54 centim. cubes d'oxigène sur 83. Ces 54 cent. c. d'oxigène ont été remplacés par 28 cent. c. d'acide carbonique, et 21 cent. d'azote.

EXPÉRIENCE IV^me.

Deux individus de l'espèce *lycoperdon bovista* (vesse de loup), pesant l'un 65 grains, et l'autre 35 grains, ont été introduits sous une cloche renfermant 84 centim. cubes d'oxigène. Au bout de dix heures, le volume de gaz était réduit à 81 centim. cubes.

Le récipient contenait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| | | Gaz oxigène | 29,0 cent. c. |
| Gaz oxigène | 84,0 cent. c. | Acide carbonique | 29,0 |
| | | Gaz azote | 23,0 |
| | | | 81,0 cent. c. |

Il a disparu dans cette expérience 55 centim. cubes d'oxigène sur 81 cent. cubes. Sur ces 55 cent. c., 29 ont reparu sous forme d'acide carbonique, et les 26 cent. c. restant paraissent s'être fixés dans les champignons, et avoir été remplacés par 23 cent. c. d'azote.

§ 3^me *Action des champignons sur le gaz azote pur.*

EXPÉRIENCE I^re.

Quatre individus de l'espèce *boletus versicolor*, enlevés d'un tronçon de chêne avec la couche de bois à laquelle ils

étaient adhérens, ont été placés sous un récipient contenant 100 centimètres cubes de gaz azote (therm. 18° C.). Au bout de douze heures, le volume du gaz était de 102 cent. cubes. Voici le résultat de l'analyse:

Le récipient contenait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| Gaz azote | 100,0 cent. c. | Gaz azote | 98,0 cent. c. |
| | | Acide carbonique | 4,0 |
| | | | 102,0 cent. c. |

On voit par ce résultat que 2 centim. cubes d'azote avaient disparu pendant le séjour des champignons dans ce gaz, et qu'ils avaient été remplacés par 4 centimètres cubes d'acide carbonique.

## EXPÉRIENCE II^me^.

Deux champignons de l'espèce *lycoperdon bovista* (vesse de loup), pesant ensemble 100 grains, ont été placés pendant douze heures sous un récipient renfermant 90 centimètres cubes d'azote (thermomètre 17° C.). Voici le résultat:

Le récipient contenait,

| *avant l'expérience,* | | *après l'expérience,* | |
|---|---|---|---|
| Gaz azote | 90,0 cent. c. | Gaz azote | 89,0 cent. c. |
| | | Acide carbonique | 2,0 |
| | | | 91,0 cent. c. |

Il y a donc eu dans cette expérience absorption de 1 cent. cube d'azote, et dégagement de 2 cent. cubes d'acide carbonique. Cette expérience, répétée pendant douze heures de nuit, a fourni un résultat presque identique avec le précédent.

### EXPÉRIENCE III^me^.

Quatre champignons de l'espèce *agaricus amarus* ont été introduits sous un récipient renfermant 100 cent. cubes d'azote (thermomètre 18° C.). Au bout de douze heures, le volume du gaz avait augmenté à 103 cent. cubes, et s'est trouvé composé de 100 cent. c. d'azote, et 3 cent. c. de gaz acide carbonique.

Dans cette expérience la quantité d'azote absorbé était sensiblement nulle. Le seul effet des champignons s'est borné au dégagement de 3 cent. c. d'acide carbonique.

---

Les conclusions résultant de ce mémoire, et auxquelles nous sommes conduits par la suite des expériences qui s'y trouvent successivement relatées, peuvent être rangées dans l'ordre suivant:

1° Les champignons, en végétant dans l'air atmosphérique, produisent sur cet air des modifications très-différentes de celles qui sont produites par des plantes vertes placées dans des circonstances analogues. En effet, les champignons vicient l'air très-promptement, soit en absorbant son oxigène pour former du gaz acide carbonique aux dépens du carbone du végétal,

soit en dégageant du gaz acide carbonique formé de toutes pièces, lorsque l'expérience dure assez long-temps.

2° Les modifications qu'éprouve l'air atmosphérique par le contact de champignons en état de végétation, paraissent être sensiblement les mêmes de jour et de nuit.

3° Si on fait séjourner des champignons frais dans une atmosphère de gaz oxigène pur, une grande partie de ce gaz disparaît au bout de quelques heures. Une portion de l'oxigène absorbé se combine avec le carbone du végétal pour former du gaz acide carbonique, tandis que l'autre portion paraît se fixer dans le végétal, et être remplacée au moins en partie, par du gaz azote dégagé par le champignon.

4° Des champignons frais en séjournant pendant quelques heures dans une atmosphère de gaz azote, modifient très peu la nature de ce gaz. Le seul effet produit se borne au dégagement d'une petite quantité d'acide carbonique, et dans quelques cas à l'absorption d'une très-petite quantité d'azote.

# NOTE

SUR

# UNE MALADIE DES FEUILLES DE LA VIGNE,

ET SUR

## UNE NOUVELLE ESPÈCE DE MUCÉDINÉE.

PAR Mr J. E. DUBY.

(Lue à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 2 octobre 1834.)

---

Vous aurez sûrement remarqué avec quelle étonnante rapidité les vignes situées le long du lac, ont perdu leurs feuilles cette année, malgré l'absence des brouillards et de pluie, et bien long-temps avant l'époque à laquelle la maturité du bourgeon axillaire les fait tomber ordinairement. En examinant avec attention ces feuilles, je ne tardai pas à reconnaître que la surface inférieure était couverte d'un duvet vert-ferrugineux,

tellement abondant, qu'il suffisait d'avoir passé près de quelques ceps pour que les vêtemens qui les avaient frottés en fussent couverts. Examiné à la loupe, ce duvet offre l'aspect d'un feutre laineux, dont les bouts seraient argentés. Au microscope on reconnaît bientôt un champignon de la famille des Mucédinées, et dont voici la description.

Il se forme par-ci par-là, sur la surface inférieure de la feuille, de petites houppes vert foncé, qui s'étendent peu à peu, et en fort peu de temps la couvrent entièrement. Ces houppes sont implantées dans le parenchyme, et composées d'un nombre fort considérable de petits filamens droits, entrelacés, les uns simples, les autres un peu rameux, composés d'articles mis bout à à bout. L'apparence de la plante est fort différente si on l'examine sans l'humecter, ou si on l'étudie dans l'eau. Dans le premier cas, les articles sont contournés, contractés dans certaines parties, dilatés dans d'autres (Pl. A, fig. 1.) Dans l'eau ils se gonflent immédiatement, deviennent cylindriques, raides, et laissent aisément apercevoir 2-5 stries transversales, qui paraissent être des cloisons (fig. 2). Chaque filament est composé de 1 à 7 de ces articles assez inégaux et en grandeur et pour le nombre des stries. Du reste, à peine le petit champignon est-il dans l'eau du porte-objet, qu'il se désarticule instantanément, et que les articles se séparent les uns des autres. Il faut une singulière promptitude pour les trouver encore réunis. Tous ces articles flottent les uns à côté des autres. On reconnaît de là que la plante appartient à la famille des Mucédinées, à la tribu des Byssinées, à la section que j'ai appelée dans le Botanicon (II, pag. 30), des Cladosporiées, section dont le caractère dis-

tinctif est que les filamens sont en tout ou en partie moniliformes, les articles se séparant les uns des autres pour devenir à leur tour la souche d'un nouveau filet, peut-être même d'une nouvelle touffe. Quoique le caractère du genre *Torula* Pers. (auquel je crois devoir réunir, faute de caractères distinctifs suffisans, l'*Hormiscium* de Kunze), ne soit pas tout-à-fait conforme aux traits distinctifs de notre Mucédinée, cependant je ne crois pas devoir proposer la formation d'un nouveau genre, et j'appellerai notre espèce, qui n'est décrite nulle part, au moins à ma connaissance, *Torula dissiliens*.

Dès qu'elle a commencé à paraître sur une feuille, elle s'étend très-rapidement, la feuille se crispe, se contourne, noircit à mesure que le duvet se répand, et en peu de jours se dessèche complètement et tombe en poussière. Il en est résulté que des clos entiers ne présentaient plus de feuilles, et que malgré la beauté de la saison, les grappes privées des effets de la réflexion des rayons solaires et du mouvement de la sève, n'ont pas atteint le degré de perfection, qu'on aurait été en droit d'espérer. Les vignes le long du lac ont été les premières attaquées, mais la maladie a peu à peu gagné les hauteurs. Je l'ai fréquemment rencontrée autour de Genève, et on m'a envoyé des échantillons de la même Mucédinée des environs de Coppet, de Nyon et de Morges. Je ne doute pas qu'elle ne soit répandue dans toute la vallée. En voici du reste la description en style technique.

*Torula dissiliens*, cespitulis fusco-virescentibus demum confluentibus et hyphasma intertextum late expansum constituentibus, filamentis erectis strictis simplicibus aut parce ra-

mosis pellucidis articulatis, articulis 1-9 subæqualibus cylindricis distincte 1-6-septatis utrinque obtusis humiditate secendentibus.—Pl. A, fig. 1-2.—Ad paginam inferiorem foliorum vitis in valle Lemanâ 7ⁱ 1834 (v. v.)

## NOTE ADDITIONNELLE

# SUR LES MALADIES DE LA VIGNE,

COMMUNIQUÉE

PAR M. ALPH. DE CANDOLLE.

Dans une séance subséquente, M. Alph. De Candolle a fait la communication verbale suivante sur le même sujet.

« J'ai appris avec beaucoup de plaisir que M. Duby a examiné sous le microscope, et a déterminé le singulier parasite cryptogame, qui a affecté cette année (1834) les feuilles de vigne de notre pays. Ayant passé l'époque de la vendange dans le vignoble de la Côte (canton de Vaud), j'ai eu occasion d'étudier les mêmes accidens et d'autres encore, qui ont nui considérablement à la récolte de cette année. Je crois devoir en parler à la Société, soit pour compléter peut-être et confirmer les renseignemens de M. Duby, soit que l'on puisse comparer ce qui est arrivé dans le canton de Vaud, avec les observations faites à Genève, soit enfin pour attirer l'attention des naturalistes sur les maladies de la vigne, qui sont encore si peu connues.

« Les vignes de la Côte, du moins les ceps de raisin blanc ont

été affectés cette année de trois maladies : 1° une cryptogame, parasite sur les feuilles ; 2° un état de noirceur de la base des grains, appelé vulgairement *cu-noir ;* 3° un état de noirceur et de flétrissure, de tout ou partie de grappes, appelé le *coûtre* ou *croûtre*.

« La plante parasite a attaqué le parenchyme du dessous des feuilles. Elle ne tardait pas à leur donner une teinte fauve et toute l'apparence de feuilles desséchées par l'ardeur du soleil. Cette maladie a été générale dans le vignoble de la Côte. Je ne crois pas qu'un seul cep de blanc en ait été exempt. Elle a cependant régné avec plus d'intensité dans le bas du vignoble que dans le haut. Une chose remarquable, c'est que les pieds de rouge, même entremêlés à des ceps de blancs, en ont été constamment à l'abri. A de grandes distances, on pouvait affirmer que tel cep, telle portion du vignoble était rouge, parce que la teinte verte des feuilles faisait contraste avec la couleur brune du reste. En passant dans les vignes malades, la moisissure se détachait sous forme de poussière et restait fixée au drap des habits. Elle les colorait en brun fauve. En soufflant fortement sur la surface inférieure des feuilles malades on faisait voler cette poussière, et à l'œil nu, on voyait bien qu'elle formait une sorte de velours sur le parenchyme de la feuille. N'ayant pas de microscope avec moi, je n'ai pas pu faire d'observations plus approfondies. Au premier coup-d'œil on aurait pu croire que la sécheresse prolongée avait attaqué les pieds de blanc, plus délicat que les autres, et que la moisissure se serait développée après la mort des feuilles. Mais un examen plus attentif m'a démontré, que le parasite précédait ici la mort de l'organe ; qu'il en était la cause, rendue sans doute plus intense par l'ardeur du soleil.

Les habitans du pays ne connaissaient pas cette maladie, à laquelle ils ne paraissaient pas attacher grande importance. Ils ne la désignaient par aucun nom. Elle a dû cependant nuire à la récolte, en laissant les raisins sans abri contre un soleil plus ardent qu'à l'ordinaire, et surtout en privant trop tôt les ceps de la nourriture élaborée par les feuilles. Il est assez singulier qu'un parasite de ce genre se soit développé d'une manière inusitée, dans une année plus sèche que la moyenne. La rouille, le charbon, la carie, sont plus fréquentes dans les années humides que dans les années sèches. Ainsi ce parasite de la vigne fait exception aux règles ordinaires de la végétation des cryptogames.

La maladie appelée *cu-noir* était anciennement connue dans le pays. Elle consiste en ce que le point d'attache des grains se durcit et se noircit. Le mal m'a paru commencer à la base des graines contenues dans le grain de raisin. Cette base devient noire, enflée, et les diverses graines adhèrent quelquefois entre elles par cette callosité maladive. Plus tard le mal s'étend dans la pulpe entre les graines et la base du grain ; de telle sorte que le tiers ou le quart de la circonférence du grain est envahi par une tache noire et sèche. Le goût n'en est pas altéré, mais le suc est diminué. Les grains attaqués sont épars sur tout le cep et sur toute la grappe. Il m'a paru que les grappes qui portent des traces de grêle (1) en ont plus souffert que les autres. Je n'ai

(1) Divers points de vignoble ont été grêlés au printemps, en particulier la commune de Perroy, où j'ai séjourné.

vu cette maladie que dans les raisins blancs, et n'ai rien vu de semblable dans les raisins rouges.

Enfin la maladie qui a fait le plus de mal en apparence est le *coître* ou *croître*. Les grains se flétrissaient d'abord, dans tout ou partie d'une grappe, puis ils devenaient noirs, sans que cette teinte commençât par un point particulier de la circonférence. Le pourri ordinaire, dont il y avait aussi des exemples, offre une apparence jaunâtre, suivie de moisissures sur le grain, mais ici le raisin passait en quelques jours d'une couleur verte peu attrayante à un noir bien décidé. Les portions malades se détachaient facilement du reste de la grappe, de même que les grappes entièrement malades tombaient au moindre choc. Cette circonstance me fit aisément reconnaître que, dès le commencement de la maladie, les pédoncules ou pédicelles se dessèchent et deviennent tout-à-fait minces et cassans. Aucune portion de grappe n'était affectée de flétrissure sans que le pédoncule ou *bois* de la grappe fût comme mort au-dessous des grains malades. Quand le croître attaquait toute la grappe, c'était la base même du pédoncule principal qui était desséchée. J'en ai conclu que la maladie des grains venait de ce que l'état des pédoncules ou pédicelles ne permettait plus aux sucs de passer. La maturation se trouvait arrêtée, par le défaut d'ascension des sucs. Dès lors, le grain exposé au soleil se flétrissait et mourait. Les portions de vignes grêlées ont plus souffert de cette maladie que les autres. Aussi les vignerons croyaient-ils que la grêle avait dénaturé les pédoncules en les frappant elle-même, ou en les faisant frapper dans leur jeunesse contre le bois de la plante. D'un autre côté, on m'a assuré que certaines portions

de vignes qui n'auraient pas été grêlées, en particulier des vignes du côté d'Aubonne avaient manifesté cette maladie. Je n'ai pas pu vérifier le fait, qui m'a été affirmé par des personnes dignes de foi. Le croître attaquait les raisins blancs, et jamais les rouges.

Dans les vignes que j'ai parcourues, certains ceps et certaines portions étaient plus affectés du croître que d'autres ; et en général, les mêmes ceps ou portions de vignes présentaient des feuilles extrêmement malades. Je n'ai pu constater aucune liaison directe entre ces deux maladies ; je suis cependant porté à admettre que l'état maladif des feuilles favorisait celui des grains, s'il n'en était pas la cause prédisposante. Les deux maladies coexistaient : du moins le croître ne se développait jamais sans la maladie des feuilles. Le défaut de nourriture élaborée, joint à une grande sécheresse, doit probablement flétrir les grains. Il serait curieux d'enlever les feuilles d'un cep de vigne bien portant, un peu avant la maturation complète, et de voir si les grains périraient de la maladie du croître.

PL A.

*Torula dissiliens. Dub.*

*Duby. del.*

PL B.

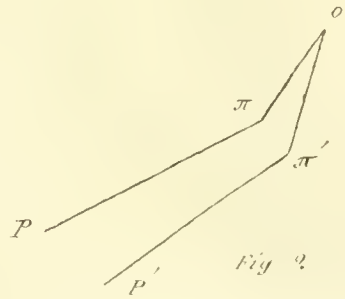



Fig 2.

Fig. 1.

*Apparence douteuse de Mirage.*

# MÉMOIRE

SUR UNE

# APPARENCE DOUTEUSE DE MIRAGE,

PAR LE PROFESSEUR P. PREVOST.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 4 septembre 1834.)

Le phénomène du mirage et son explication sont connus et familiers aux physiciens. On sait que cette apparence d'images, droites ou renversées, fixes ou suspendues, est l'effet d'une réflexion de la lumière qui traverse un milieu accidentellement raréfié, dont les couches inégales agissent sur les rayons et modifient leurs trajectoires. Le réflecteur, qui produit le mirage, peut se présenter aux rayons lumineux sous diverses inclinaisons. Comme en général ce réflecteur est liquide, il est, par-là même, presque toujours horizontal. Tel est celui qui s'opère à la surface d'une mer calme. C'est aussi celui qui se manifeste dans les plaines sableuses de l'Afrique, et qui donne aux cara-

vaues des espérances décevantes. Les ingénieuses expériences de Wollaston, fréquemment répétées, suffisent pour concevoir et opérer le mirage sous toutes ses formes. Et Biot, à la suite de ses observations de Brest, a traité le sujet dans toute son étendue (1), d'après les principes déjà reconnus par Huddart. (2)

Les applications de ces principes sont plus fréquentes, et surtout plus fréquemment observées à la surface de l'eau, dans les vastes bassins des mers. Il est donc utile de saisir les occasions qui peuvent s'offrir de voir et de décrire les phénomènes de ce genre, là où ils sont moins communs et où ils dépendent de quelques circonstances particulières. Aussi cette Société reçut-elle avec intérêt la communication que lui fit le professeur Jurine le 24 décembre 1818, du phénomène qu'il avait observé de concert avec M. F. Soret. Ces deux observateurs avaient vu, d'une maison fort élevée au-dessus du niveau du lac, l'image renversée d'une barque, et l'avaient suivie dans sa route vers Bellerive. Ce mirage (peut-être latéral) est, je crois, le premier qui ait été bien observé sur les eaux du lac Léman. Je me propose d'occuper aujourd'hui la Société d'une apparence qui peut dépendre de la même cause, mais dont l'observation, telle qu'elle nous a été transmise, donne prise à quelque doute. Il ne sera donc question, dans ce qui va suivre, que de la discussion

---

(1) Recherches sur les réfractions extraordinaires, qui ont lieu près de l'horizon. —Et Traité de physique, t. III, Paris 1816.

(2) Philosoph. Trans., 1797.

d'un fait, qui demande à être observé de nouveau, et décrit avec plus de soin. Il se trouve consigné dans le *Voyage à Janina en Albanie*, de M. Thomas Smart Hughes. Ce voyageur et sa compagnie quittèrent Syracuse le 18 juin 1813, et commencèrent à monter sur l'Etna le 27 du même mois. — Ici la narration est suspendue par un souvenir.

« Je ne dois pas oublier », dit l'auteur, « de parler d'un phé-
« nomène extraordinaire que nous observâmes, et dont j'ai
« cherché en vain une solution satisfaisante. Au lever du soleil,
« à l'extrémité de l'ombre immense que l'Etna jette à travers
« l'île, nous vîmes paraître une image parfaite de cette monta-
« gne, et comme si on l'avait vue dans un miroir concave. Quel
« était le réflecteur qui la présentait à nos yeux, c'est ce que je
« ne puis concevoir. Nous ne pûmes pas nous tromper sur cette
« apparence, car toute notre compagnie l'observa; et nous y
« avions été préparés par nos amis catanіens. Ce spectacle dura
« environ dix minutes, et il s'évanouit lorsque l'ombre com-
« mença à se rapprocher de nous. A mon retour en Angleterre,
« M. Jones et plusieurs autres de mes amis me dirent qu'ils
« avaient été témoins du même phénomène. »

Comme cette observation laissait à désirer bien des détails, j'adressai à l'auteur (1) quelques questions, auxquelles il s'empressa de répondre, à la vérité, très-sommairement. (2)

---

(1) Le 11 juillet 1821, de Genève, par occasion.

(2) En date de Cambridge, collége Emmanuel, 18 janvier 1822.—J'indiquerai par le seul mot *Réponses*, les détails que je tirerai de cette source.

En examinant le récit du fait et les explications subséquentes, je conçus la possibilité d'un concours de circonstances capables de produire une apparence de cette espèce par un mirage oblique ; mais cette possibilité dépendait du sens à donner à une des réponses de l'auteur. Au nombre de mes questions se trouvait celle-ci : *Où étaient les observateurs, à la cime ou au-dessous?* — La réponse fut : *Les spectateurs étaient à la cime même de la montagne* (1). S'il faut prendre ces mots dans leur sens précis, c'est-à-dire si les observateurs étaient à une élévation supérieure à celle de tous les objets, de tous les points de l'Etna, qui traçaient sous leurs yeux sa figure, le phénomène ne serait peut-être pas inexplicable. L'ombre matinale de la montagne, qui se prolongeait dans le Val di Noto (2), peut être envisagée à sa surface supérieure, comme la limite qui sépare deux milieux, deux airs d'inégales densités, l'air refroidi de l'ombre et l'air ambiant qu'échauffait le soleil. Ces deux milieux, de substance homogène, ne produiraient peut-

---

(1) *At the very summit of the mountain.*

C'est bien le sens naturel de ces mots, et je ne concevrais à ce sujet aucun doute, si la place des observateurs était marquée sur le croquis informe que l'auteur a joint à ses *Réponses*. Pour que cette place soit conçue plus élevée que la partie du dessin qui représente l'objet principal, il faut le supposer hors du cadre ; ce qu'à dire vrai j'admets sans difficulté, vu la rapidité de l'esquisse *. Je n'ai plus aucun moyen de recourir aux observateurs pour de nouvelles explications. L'un d'eux, M. Jones, est mort. Je ne sais rien des autres.

(2) Réponses.

* La figure 1, pl. B., est le calque de cette esquisse.

être pas la réflexion ordinaire, parce qu'elle agit dans un espace infiniment petit. Mais pour produire le mirage, il faut au contraire concevoir, d'un milieu à l'autre, une suite de couches différant en densité; en sorte qu'ici la cause agit dans un espace qui (bien qu'il échappe à nos mesures) est, par rapport à celui dans lequel la réflexion commune s'opère, un espace fort grand, et que l'on peut concevoir comme fini (ce qui est d'ailleurs rendu sensible dans l'expérience fondamentale de Wollaston). On n'a donc pas lieu de douter que deux airs contigus, de températures et par conséquent de densités très-différentes, ne puissent produire un mirage.

Cela étant admis, voyons ce qui en résulte. — Quelques objets plongés en partie dans l'ombre, mais dont les sommets la surpassaient, tels que des rochers, des pics dominans, diverses espèces de sommités, qui se font remarquer sur la pente de la montagne, envoient à l'œil des rayons, qui ne peuvent l'atteindre que par une voie indirecte, parce que l'ombre de la montagne les intercepte. Leur direction les porte, sous une certaine inclinaison, à la surface de cette ombre. Là ils sont réfléchis suivant la loi du mirage, et arrivent à l'œil de l'observateur. Celui-ci a en conséquence une suite d'images, qu'il doit nécessairement rapporter au pied de l'ombre, de manière que cette suite ne peut manquer de lui offrir l'aspect de la montagne même, vue du côté d'où viennent les rayons, sous des angles visuels très-petits. L'ombre est en quelque sorte substituée à l'horizon.

Pour comprendre cet effet, il suffit de concevoir, au lever du soleil, la mer plus froide que l'air superposé; puis, de relever

par la pensée, le réflecteur horizontal, en inclinant simultanément le sol et l'eau superposés, de manière à présenter l'aspect de la pente d'une montagne. Dans cette situation, la surface de l'ombre représentant celle de l'eau, aura, sur son plan oblique, précisément le même effet qu'a réellement l'horizon apparent projeté sur son propre plan. L'un et l'autre réflecteur (l'oblique et l'horizontal) produiront le même mirage, et pourront offrir une image analogue à celle que M. Hughes a décrite.

En effet, sans reproduire ici les principes d'une théorie connue, une simple citation rappellera l'effet du mirage à l'horizon, et en justifiera l'application au cas que nous avons en vue.

« L'horizon apparent sera abaissé, quand la mer sera plus « chaude que l'air. Au contraire, si elle est plus froide, l'horizon « s'élève à une hauteur considérable. L'effet de ce mirage « peut aller à 4 ou 5 minutes (1). » Ainsi l'ombre, dans sa vaste étendue, aurait, à sa surface, l'effet qu'a constamment une mer plus froide que l'air superposé, et que manifesterait cette mer inclinée, tout aussi bien qu'horizontale, si sa liquidité lui permettait également ces deux situations; elle produirait donc un mirage oblique de formes variées. En résultat, les points vus de la sorte, dans leur ensemble, offriront aux spectateurs l'aspect de tous les côtés de la montagne qui seront à la portée de leur vue, et représenteront, au naturel et en minia-

(1) Biot, Traité de Physique, t. III, p. 324.

ture, l'image des pentes de la montagne projetée à l'extrémité de son ombre.

Soient (pl. B. fig. 2) les deux points ou pics P, P′, se montrant, au-dessus de l'ombre brillans de lumière. Chacun d'eux enverra des rayons presque également courbés à la limite de l'ombre, en π, π′. En plein jour, l'œil voyait la distance de ces pics sous l'angle P O P′. Il les voit maintenant (répercutés à la surface de l'ombre) sous l'angle π O π′; angles visuels que l'on peut considérer comme étant mesurés par leurs bases, PP′, π π′, dont le rapport est très-grand; le premier terme, PP′, étant le résultat de l'observation immédiate et de la grandeur, d'ailleurs connue de l'objet; et le second π π′, étant la distance de deux images très-rapprochées (puisque les deux rayons, π O, π′ O, convergent à l'œil). Celle-ci, la distance des deux images et leur situation dans le champ de la vue, à l'extrémité de l'ombre, aura, par rapport à PP′, la position droite, telle qu'elle a été vue en effet (1). Mais si l'ombre (à mesure que le soleil s'élève) diminue en longueur, et se rapproche de la verticale, les rayons émis des points P, P′, ne pourront plus parvenir (en rasant la surface de l'ombre) à l'œil O, parce que leur direction réfléchie s'élèvera plus haut; et par conséquent le mirage disparaîtra.

Du reste, un tel phénomène (d'après les expressions de l'auteur) doit être visible tous les jours où le soleil brille le matin

(1) Réponses.

et projette au loin l'ombre du volcan, puisque les Cataniens avaient annoncé aux voyageurs ce petit spectacle.

Tant de curieux, et même tant de savans, visitent l'Etna, ses cratères, leurs traces et leurs produits, qu'il ne leur sera pas difficile de nous apprendre si le phénomène mentionné par M. T. S. Hughes a été bien observé; ou s'il n'y a point eu, de la part des voyageurs, quelque facilité à se livrer à l'impression que pouvait avoir faite sur eux le récit des Cataniens.

---

# APPENDICE.

## ARTICLE 1^er^. SUR UNE APPARENCE SINGULIÈRE OBSERVÉE A LA CIME DE L'ETNA, ET SUR UNE OBSERVATION ANALOGUE.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 2 octobre 1834.)

---

Dans un mémoire lu le 4 septembre dernier, il s'agissait de l'image de l'Etna, vue au pied de son ombre, comme dans un miroir, mais en miniature. Cette apparence rappela à M. E.

Duby (1), celle qui l'avait frappé au sommet de cette même montagne. En voici le détail, qu'il a bien voulu me communiquer. Le temps et le lieu y sont indiqués avec précision.

« C'était le 5 juillet 1830, au lever du soleil, à quelques pas « de la porte de la petite maison de refuge appelée *la casa in-* « *glese*, au-dessous du dernier pic de l'Etna. La chaleur avait « été brûlante la veille, le thermomètre de Réaumur marquait, « nous dit-on, 30 à 32 degrés à Catane (à l'ombre et au nord). « Sur la haute cime à laquelle nous étions parvenus (environ « 8700 pieds au-dessus de la mer), il était au lever du soleil à « 3 degrés 1/2. L'air était opaque et obscur, il soufflait un « vent de nord tellement violent, qu'à deux ou trois reprises « je faillis être renversé. Au moment où le soleil se leva, sor- « tant des flots de la mer, je vis nettement se dessiner à l'occi- « dent une haute et immense montagne, de la même forme que « l'Etna, et dont la cime me paraissait plus haute que la place « où j'étais. Peu à peu la montagne factice parut s'abaisser, et « se confondit, après environ vingt minutes, avec l'ombre qui « s'étendait sur l'île, profondément abaissée sous mes pieds, et « dont les vallées étaient couvertes d'une brume, qui ne s'éle- « vait pas bien haut, mais qui m'empêchait de distinguer net- « tement aucune des sommités que je venais naguère de par- « courir. Mes regards embrassaient cependant une immense « étendue, et n'étaient point arrêtés par les nuages rapprochés « de nous.

---

(1) M. le pasteur Etienne Duby, membre de cette Société.

« Voilà tout ce que mes notes et mes souvenirs me retracent « sur ce phénomène, qui me frappa tellement que j'appelai « plusieurs fois l'attention de mon compagnon de voyage et de « mes guides (1). La montagne factice était noire et point éclai- « rée. »

Au simple énoncé de cette apparence, M. Pictet (2) jugea qu'elle pouvait être l'ombre de la montagne projetée sur l'air. J'eus la même idée. Elle me fut suggérée par le souvenir d'une expérience de White, facile à faire, surtout en Angleterre, où je l'ai en effet répétée. Voici cette expérience, telle que White l'a décrite.

« Quand on marche de nuit dans un brouillard blanc et pro- « fond, avec une lanterne, si l'on tourne le dos à la lumière, « on voit son ombre empreinte sur le brouillard, sous une « forme grossière, et dans des proportions gigantesques. Ce « phénomène semble n'avoir pas été remarqué; il indique, au « moment où il se manifeste, la grande densité du météore (3). »

Si l'air pouvait remplacer le brouillard, le phénomène observé par M. Duby semblerait, par son analogie avec l'observation de White, pouvoir faire espérer quelque explication commune à l'un et à l'autre. Je m'en suis occupé avec mon fils Prevost-Cayla, qui a répété, comme moi, l'expérience de

---

(1) M. Duby m'a dit que les personnes, ainsi appelées par lui, virent le phénomène comme lui.

(2) M. le professeur J. P. Pictet, membre de la Société.

(3) White, *Nat. hist. of Selborne*, t. II, p. 303.

White, en août 1824. En rapprochant les faits et rassemblant nos souvenirs, j'ai confirmé ma conjecture, mais non sans quelques modifications.

Et d'abord en comparant les deux observations (celle de White et celle de M. Duby), on ne peut méconnaître les rapports qu'elles ont entre elles. Ces rapports peuvent aider à déterminer la cause du phénomène, qui du reste doit être déduite de principes plus généraux.

L'apparence soudaine d'un homme ou d'une montagne, en face de l'objet auquel chaque image ressemble, ne peut dépendre, je crois, que de deux causes ; l'ombre, ou la réflexion de la lumière. Il ne peut ici être question du mirage. La situation de l'observateur exclut cette cause.

L'hypothèse de la réflexion a dû se présenter la première au premier observateur. Et en effet la note de White, que je viens de citer, porte en titre, *Réflexion sur le brouillard*. Un homme debout ayant un miroir aérien en face de lui y verra son image *grossière*, mais la verra-t-il *gigantesque?* Non, à moins que le miroir ne soit concave. La vapeur du brouillard prendra-t-elle cette forme, en conséquence de la forme convexe de l'objet?— Les mêmes questions s'appliquent au miroir aérien de la montagne.

L'hypothèse de l'ombre lève ces difficultés, mais en fait naître d'autres, que nous ferons remarquer, en discutant les circonstances du phénomène.

La plus remarquable, celle qui frappe au premier coup-d'œil, est la situation verticale de l'image. Pour obtenir cette situation par un effet de réflexion, une seule condition est requise; il

faut qu'un miroir plan soit placé parallèlement à l'objet supposé vertical; ce qui pourrait se concevoir dans une atmosphère réfléchissante. Il est au contraire très-difficile d'obtenir ce résultat dans l'hypothèse de l'ombre. Toute ombre se projette sur un fond plus ou moins éclairé. Celle d'un homme se projette le plus souvent sur le sol. Elle peut sans doute se projeter sur un mur vertical. Mais elle part de la partie la plus basse du corps; elle projette les pieds et les jambes sur le sol, avant de s'élever sur le mur, et ne paraît pas s'en détacher, comme se détachaient les images dans le phénomène qui nous occupe (1).

Après cette première circonstance (la verticalité de l'image), celle peut-être qui devrait le plus frapper est sa hauteur, que White caractérise par le mot de gigantesque. Il ne donne d'ailleurs aucun développement. Il n'en est pas de même de M. Duby. Après avoir remarqué l'opacité de l'air, il suit l'image dans toutes ses phases. Au lever du soleil, au moment où cet astre sort de la mer, la cime de la montagne factice lui paraît plus élevée que sa propre station. Peu à peu elle s'abaisse, et après environ 20 minutes, elle se confond avec l'ombre qui s'étend sur l'île. Tous ces traits caractérisent tellement une ombre, qu'il est difficile de la remplacer par aucune autre conception. Quand le soleil est bas (environ 8700 pieds au-dessous de

(1) *Les images se détachaient.* Sur cette assertion, à la vérité, je conçois quelque doute, parce que l'attention des observateurs ne s'est pas portée (à ma connaissance) sur la continuité de la partie inférieure de l'image, autant que sur la supérieure. Je l'offre donc comme une circonstance, facile à vérifier dans les brouillards de cette saison. Si l'assertion était démentie, l'hypothèse de l'ombre acquerrait plus de vraisemblance.

la station de l'observateur), l'ombre est fort élevée ; à mesure que le soleil s'élève, l'ombre s'abaisse ; et vingt minutes après, le soleil, s'étant élevé obliquement de quelques degrés, projette l'ombre de la cime d'observation dans la direction de l'ombre générale de la montagne, avec laquelle elle ne tarde pas à se confondre.

Après avoir ainsi parcouru les principales circonstances du phénomène, voyons quelles conséquences on en peut déduire, relativement à l'objet de notre recherche.

1° L'apparence observée sur l'Etna s'explique mieux par l'ombre projetée sur un air opaque, que par la réflexion. Mais l'observateur oppose, à cette hypothèse, la transparence de l'air environnant. Cette objection doit être discutée avec soin, ce que personne ne peut faire mieux que son auteur, qui l'a présentée sans aucun développement.

2° La réflexion n'explique pas le grandissement de l'image, dont l'ombre explique toutes les phases ; mais elle explique, mieux que l'ombre, sa situation verticale.

3° Ne pourrait-on point combiner les deux causes, et supposer que, dans l'expérience de White, la réflexion avait la principale influence, tandis que, dans l'apparence vue par M. Duby, c'était l'ombre qui jouait le premier rôle ?

4° J'ajouterai quelques mots pour justifier ce doute, c'est-à-dire, pour faire comprendre la possibilité d'une telle combinaison. L'air réfléchit les rayons de lumière avec assez d'éclat pour que l'ombre qui s'y projette puisse être bien visible, et d'autre part, les corps renvoient à l'air des rayons de teintes variées. Il ne serait donc pas impossible qu'un brouillard, ou

un air opaque, reçût l'ombre qu'un corps projette, tandis qu'à travers cette ombre il laisserait voir l'image réfléchie de ce corps, quoique cette réflexion eût lieu du côté le moins éclairé.

Je ne chercherai point à développer, encore moins à défendre, cette simple conjecture.

Quelle qu'en soit la valeur, l'apparence singulière qui s'est offerte à M. Duby, et qu'il a très-clairement décrite, ne doit pas être livrée à l'oubli. Et l'expérience même de White (dont l'ouvrage peu répandu, n'est, je crois, pas traduit) a par elle-même quelque intérêt, ne fût-ce que pour prévenir de vaines terreurs.

La montagne factice vue par M. Duby, doit être, avons-nous dit, principalement attribuée à l'ombre du mont Etna, projetée sur l'air opaque.

Peu après la lecture du mémoire qui en contient la description (1), M. J. A. De Luc donna connaissance à la Société de la relation d'une ascension à de grandes hauteurs, où il est question de l'ombre d'une montagne projetée sur l'atmosphère, et pouvant offrir par là quelque analogie avec celle de l'Etna. Je crois devoir en donner ici un court extrait sous ce point de vue, et comme terme de comparaison. (2)

---

(1) Lecture du 2 octobre 1834.

(2) Voyez les *Nouvelles annales des voyages*, t. IV, cahier d'octobre 1834, et en abrégé dans le *Journal des Débats* de septembre de cette même année.

## ARTICLE II^me^. OMBRE PROJETÉE PAR UN VOLCAN D'UNE HAUTEUR SUPÉRIEURE A CELLE DU MONT-BLANC.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 20 novembre 1834.)

*Ascension au sommet du Popocatepetl.* (1)

Ce volcan est élevé de 16 à 18 mille pieds anglais au-dessus du niveau de la mer. Ce fut le 29 avril de cette année 1834, que quatre Européens, deux Français, un Prussien et un Anglais, accompagnés de trois Indiens (1), atteignirent le sommet de cette haute montagne.

Lorsqu'ils virent le phénomène dont j'ai parlé, ils étaient encore bien loin du sommet, puisqu'ils ne l'atteignirent qu'à deux heures et demie de l'après-midi du même jour; étant partis à trois heures du matin d'une station déjà fort élevée, où ils avaient passé la nuit.

Le volcan est un cône parfait, ressemblant assez à l'Etna.

Voici comme s'exprime un des voyageurs, écrivant à un ami en Europe.

« Nous avions atteint une grande hauteur, et le soleil parais-

---

(1) Volcan dans la chaîne de montagnes qui borne à l'est-sud-est la vallée de Mexico.

(2) C'est-à-dire sans doute *indigènes*.

sait, lorsque nous avons vu un phénomène assez singulier, que l'on a remarqué déjà sur les bords du Rhin. L'ombre entière du volcan était projetée sur l'atmosphère de la manière la plus distincte. C'était un immense cône d'ombre, à travers laquelle nous apercevions toute la campagne jusqu'à l'horizon, et qui s'élevait ensuite bien au-dessus, pour se terminer par une vapeur se mouvant du sud au nord (1). Le cône s'abaissait et devenait plus transparent à mesure que le soleil s'élevait; et au bout de deux ou trois minutes, il était entièrement dissipé (2). »

Cet article d'un journal quotidien contient en abrégé les faits principaux relatifs à l'objet pour lequel je l'ai cité. On trouve, sur ce point, peu de détails ultérieurs dans la lettre originale dont on vient de lire un court fragment. Mais cette lettre, signée *Baron Gros* (3), offre des observations de divers genres, dont je n'ai pas à m'occuper. Voici le très-petit nombre de remarques qu'elle peut ajouter à celles du fragment sur l'ombre et la vapeur. Le volcan a 17,860 pieds anglais de hauteur au-dessus de la mer, et surpasse par conséquent celle du Mont-Blanc de plus de 300 toises. Ce volcan n'est pas éteint, mais il n'a pas fait d'éruptions au moins depuis plus de trois siècles. Il émet, de son cratère et de quelques fissures, une vapeur sulphureuse.

---

(1) Cette vapeur émanait du volcan, projetant son ombre sur l'atmosphère, comme le prouvent des observations collatérales, citées dans la lettre.

(2) Cette observation, qui présente les principales phases du phénomène, rappelle vivement celle de M. Duby.

(3) *Nouvelles annales des voyages*, t. IV, cahier d'octobre 1834.—Indiqué et prêté obligeamment par M. G. Maurice, membre de cette Société.

Le cratère a 1,000 pieds de hauteur perpendiculaire, sur une lieue de circonférence. Dans le sein, ou du sein de ce gouffre, s'élèvent à 400 pieds de hauteur des tourbillons de vapeurs aqueuses. « Je ne crois pas exagérer, » dit l'observateur, « en « portant à 60 lieues le rayon que nos yeux pouvaient parcou- « rir autour de nous. Mais tout était confus, et comme dans un « brouillard transparent. » Il termine, en faisant mention d'autres ascensions faites ou tentées sur ce volcan.

# TABLE.

Pages.

Sur une apparence douteuse de mirage..... 223

Appendice..... 230

*Article* 1. Sur une apparence singulière observée à la cime de l'Etna, et sur une observation analogue..... *ibid.*

*Article* 2. Ombre projetée par un volcan d'une hauteur supérieure à celle du Mont-Blanc..... 237

# PLANTES NOUVELLES

## D'AMÉRIQUE.

Par Stefano MORICAND.

Dalea pulchella T. VII.

D. caule fruticoso, ramosissimo, erecto; ramis ramulisque pubescentibus, tuberculatis; foliis sub trijugis, cinereo tomentosis; foliolis obovatis, obtusis, subtus glandulosis; spicis terminalibus, brevibus; calycibus villosis.

*Hab. circa St. Louis de Potosi. Florebat decembri.*

La tige est ligneuse, les rameaux droits et les jeunes surtout tomenteux et cendrés, ils sont tous couverts de glandes fort nombreuses, couleur de safran, qui les rendent rudes et raboteux. Les feuilles sont petites, alternes composées de deux ou trois paires de folioles, couvertes d'un duvet épais et serré, blanchâtre sur les jeunes, cendré dans les adultes. Les folioles sont obovées, cuneiformes à leur base, obtuses à leur sommet, un peu épaisses, souvent pliées en deux, à peine longues d'une ligne; la surface inférieure est ponctuée par des glandes nombreuses presque cachées par le duvet, la supérieure en est privée. Le rachis y compris le pétiole a 2 ou 3 lignes de long, il est tomenteux et glanduleux comme les folioles. Les stipules sont subulées, également tomenteuses. Les fleurs sont ramassées en épis capités, qui terminent tous les rameaux, ils sont

un peu pédonculés et leur axe est laugineux et n'a que deux lignes de long. Ces fleurs sont sessiles, roses, mélangées de blanc et de jaune.

Les bractées sont larges, pliées, mucronées, extérieurement tomenteuses, pubescentes, velues intérieurement dans leur partie moyenne, et de la longueur du tube du calice. Celui-ci est très-velu, à cinq dents linéaires subulées inégales, l'inférieure un peu plus longue que les autres; l'intérieur est glabre, excepté à la gorge qui est velue, il est chargé de quelques glandes rares et à peine apparentes. L'étendard est arrondi, orné à son sommet d'une glande oblongue, il est un peu plus long que les ailes, et la carène est deux fois plus longue que lui. Le légume est monosperme, trapézoïde, velu antérieurement; le style long et filiforme. La graine ovale, arrondie, conoïde à la place de la radicule. Les cotylédons ovales, planes; la radicule droite, tournée en haut.

Explication des Figures. *a*. Fleur grossie. — *b*. Bractée ouverte. — *c*. La même pliée. — *d*. L'étendard. — *e*. Légume vu extérieurement. — *f*. Le même ouvert. — *g*. Graine. — *h*. Les cotylédons et la radicule. — *i*. Feuille un peu grossie et vue par dessous.

Dalea alopecurus. T. VIII.

D. Caule erecto, foliis sub 5, jugis-foliolis oblongo-ovalibus, acutis, villosis, spicis terminalibus, cylindricis, villosissimis, longissime pedunculatis; calycibus eglandulosis.

D. longipes. fl. Mexic. ic. ined.

*Hab. in Mexico, in las Cordilieras de Guchilapa.*

La tige (ou peut-être les rameaux, car je ne possède pas le bas de la plante) est droite, et dans mes échantillons d'environ

trois pieds de haut, herbacée, pileuse et striée. Les feuilles ont onze folioles, le pétiole commun est pileux, et de 3 pouces de long à peu près; les folioles portées par des pedicules très-courts sont oblongues, pointues aux deux bouts, velues, dépourvues de glandes, elles ont 8 à 10 lignes de long sur 2 de large, l'impaire est plus grande que les autres. Les stipules sont filiformes, droites, pileuses et longues de 4 à 5 lignes. L'épi supporté par un pédoncule terminal de plus d'un pied de longueur, est solitaire, cylindrique, obtus, très-dense, roux et velu, et a environ trois pouces de longueur. Le calice est chargé de poils roussâtres, sans glandes, à 5 dents subulées, noirâtres, un peu plus longues que le tube, l'inférieure est un peu plus longue que les autres, toutes sont ornées de longs poils qui les font paraître plumeuses. Les bractées sont étroites, linéaires, acuminées et subulées à leur sommet, leur base est glabre, pellucide à ses bords, sans glandes, le reste est chargé de poils roux plumeux. L'étendard est à peine de la longueur des dents du calice, blanc avec un bord violet à sa partie inférieure; les ailes violettes, un peu plus longues que l'étendard; la carène est aussi violette, plus longue que les ailes, mais dépassant à peine la dent calicinale inférieure. Les pétales sont tous privés de glandes.

Simaba Bahiensis. T. IX.

S. foliis impari-pinnatis, tri-jugis, superioribus uni-jugis, simplicibusque; foliolis obovato-cuneiformibus apice obtusissimis, mucrone obtuso apiculatis, margine revolutis, supra glabriusculis, subtus petiolisque pubescentibus; paniculis compositis longitudine foliorum; floribus glomeratis; fructu muricato.

*Hab. circa Bahiam, ubi detexit amic. Blanchet.*

Les anciens rameaux sont recouverts d'une écorce grisâtre, gercée et cicatrisée par la chute des pétioles de l'année précédente. Les jeunes rameaux sont anguleux, pubescens, l'épiderme d'une couleur brun-rougeâtre se détache facilement, ils portent 5 ou 6 feuilles, et sont terminés par la panicule. Les feuilles sont assez rapprochées les unes des autres, les pétioles des inférieures ont 5 à 6 pouces de long, et 3 ou 4 paires de folioles, celles qui viennent après diminuent de longueur en se rapprochant des fleurs et et n'ont que deux paires de folioles, puis sont seulement trifoliolées, et les dernières sont quelquefois simples, mais alors elles ont trois nervures qui indiquent la soudure des trois folioles. Les folioles sont opposées à peu près égales entre elles, cunéiformes à leur base, très-obtuses à leur sommet, qui est souvent comme tronqué et même émarginé, avec un petit mucrone calleux et obtus, elles ont 2 pouces à 2 p. 1/2 de long sur 15 à 20 lignes de large; les veines latérales au nombre de 5 ou 6 de chaque côté de la nervure, anastomosées près des bords qui sont un peu repliés en-dessous. La surface supérieure est presque glabre, ce n'est qu'à la loupe que l'on y aperçoit quelques poils courts, rares, plus nombreux sur les nervures, l'inférieure est plus pâle, pubescente, veloutée. Les panicules sont terminales, à peine de la longueur des feuilles, composées, à rameaux ouverts et pubescens, les inférieurs sortant de l'aisselle d'une feuille, le plus souvent ternée ou simple, les autres munis à leur base seulement d'une petite stipule ovale ou linéaire, tomenteuse et caduque. Les fleurs sont ramassées au

sommet des rameaux de la panicule, portées sur des pédoncules de moitié plus courts qu'elles, et tomenteux, ainsi que le calice qui est court et à 5 dents. Les pétales sont oblongs, presque linéaires, verdâtres, veloutés à leurs deux faces, un peu obtus, 5 ou 6 fois plus longs que le calice, c'est-à-dire qu'ils ont 5 lig. de long sur 1 lig. 1/4 de large. Les étamines au nombre de 10, un peu plus courtes que la corolle ont leurs anthères jaunes, ovales, supportées par des filets glabres, implantés chacun sur le milieu du dos d'une écaille linéaire très-velue, bidentée à son sommet. Les ovaires au nombre de 5, portés par un gynophore columniforme et réunis en tête, sont couverts de longs poils roux, les styles distincts à leur extrême base sont réunis en un seul, filiforme, plus long que les étamines, glabre dans la moitié supérieure, et terminé par un stigmate punctiforme; il doit bien y en avoir 5, mais ils sont si peu développés qu'ils paraissent réunis en un seul. Le fruit ne présente qu'un seul carpelle, probablement par l'avortement des 4 autres; il est ovoïde, de la grosseur d'une petite noix, coriace, tout couvert de pointes obtuses ou mammelons coniques très-serrés, comme celui du *Guazuma ulmifolia*, monosperme; les cotylédons planes de la forme de ceux du haricot; dans ceux que j'ai pu observer, et qui n'étaient pas parvenus à leur maturité, ils étaient desséchés de manière à ne pouvoir les figurer ni les décrire exactement.

*Nota.* Cette espèce paraît avoir de grands rapports avec le S. *trichilioides*, St-Hil. Mais cette dernière a suivant l'auteur une panicule de 2 pieds et plus de longueur, tandis que dans les nombreux et beaux échantillons que j'ai vus de ma plante,

elles n'excèdent pas 5 pouces; il en est de même des feuilles qui sont bien loin d'atteindre 12 à 18 pouces; mais un caractère plus précis est tiré de la forme de l'écaille staminifère; dans le S. *trichilioides*, elle est tronquée au sommet, et le filet de l'étamine inséré près du sommet, et plus court qu'elle; dans le *Bahiensis* cette écaille est bidentée au sommet, le filet de l'étamine est inséré vers le milieu de sa longueur, et est aussi long qu'elle.

BRONGNIARTIA INTERMEDIA. T. X.

B. foliolis 6-9 jugis cum impari, ovali-oblongis, utrinque obtusis, apice mucronatis, supra-glabris; ramis petiolisque villoso-pubescentibus; leguminibus stipitatis.

*Hab. in montibus circa Mexico.*

Les rameaux sont ligneux, arrondis, striés et de couleur cendrée, pubescens vers leur extrémité ainsi que les plus jeunes, par des poils mols et blanchâtres. Les feuilles alternes, de 4 pouces de long, en y comprenant le pétiole qui a trois lignes. Les folioles opposées, de 8 à 9 lignes de long sur 3 de large, glabres en-dessus, pileuses en-dessous sur la nervure mediane, obtuses aux deux bouts, mucronées au sommet, et portées sur des pétioles velus, d'une ligne de longueur. Les fleurs sont axillaires, solitaires ou géminées, pédonculées, le pédoncule est velu, et long d'environ un pouce. Le calice est velu à 5 lobes, muni de deux bractées à sa base; les 3 lobes inférieurs sont allongés et profondément séparés, les 2 supérieurs soudés en un seul émarginé au sommet. Les étamines diadelphes 9-1 de la longueur du calice. Je n'ai point vu la corolle qui manquait dans mes échantillons

déjà en fruits. Le légume est pédonculé, cultriforme, droit, glabre, lisse, mucroné au sommet, de 3 pouces de long sur 9 lignes de large; la suture séminifère est chargée d'une aile étroite, les valves carinées revêtues intérieurement d'une substance spongieuse blanchâtre. Le pédoncule soit stipe du légume est entouré du calice et du faisceau d'étamines desséchés.

Les graines au nombre de 4 à 6 dans chaque légume, sont ovales arrondies, lisses, luisantes et jaunâtres. Les cotylédons charnus, l'embryon droit, la radicule courte, conique, tournée vers le hyle.

Cette espèce diffère du B. *Podalyrioides*. H. B. K. par ses rameaux et ses pétioles velus et non glabres, ses folioles plus nombreuses, glabres en-dessus, et non velues des deux côtés, et par ses légumes fortement stipités.

Du B. *mollis*. H. B. K. par ses folioles plus nombreuses, très-obtuses, non pointues, glabres et non pubescentes en-dessus, et par le duvet des petits rameaux blanchâtre et non brun. Enfin de toutes deux par son calice très-velu et non glabre.

*Nota*. Je n'ai vu de cette plante que des rameaux chargés de fruits, mais l'examen des légumes et des débris du calice et des étamines qui persistent en forme d'anneau autour de la base de ceux-ci, ainsi que les caractères de la graine ne me laissent aucun doute sur le genre, et d'après les différences que je viens de signaler, elle paraît ne pouvoir se rapporter ni à l'une ni à l'autre des deux espèces décrites.

Des graines détachées de ces échantillons ont fort bien levé chez M. Fontaine, l'un de nos plus habiles jardiniers-fleuristes;

les pieds n'ont pas encore fleuri, mais ils sont vigoureux, et font espérer que cette espèce, d'un genre encore fort rare, se répandra bientôt dans les jardins.

*Obs.* M. De Candolle dans le *Prodromus* regarde le genre *Brongniartia* comme à peine distinct du *Peraltea*, et l'espèce que je viens de décrire me semble confirmer cette opinion, car elle a les légumes stipités des *Brongniartia*, et la suture séminifère ailée des *Peraltea;* cette aile est bien moins apparente il est vrai que dans le *Peraltea lupinoides*, mais elle n'en existe pas moins, et dans le *Peraltea oxyphylla* DC. à en juger d'après les fruits jeunes, les seuls que nous connaissions, elle paraît ne pas exister du tout.

Explication des Figures. *a.* Graine vue extérieurement.—*b.* La même ouverte pour montrer la radicule.

Laplacea barbinervis. T. XI.

L. foliis obovatis, glabris, nervo subtus apice barbato; calycibus glabris.

*Hab. in Peruvia prope Guayaquil.*

Les rameaux sont glabres, revêtus d'une écorce un peu subéreuse, les plus jeunes velus. Les feuilles alternes, sessiles, coriaces, glabres, ovales ou obovées de 15 à 18 lignes de long sur 6 à 8 de large, très-entières, d'un vert foncé en-dessus, la nervure médiane enfoncée et velue dans les plus jeunes, elles sont ferrugineuses en-dessous, avec une nervure médiane épaisse, saillante et ornée vers le sommet de la feuille d'une touffe de poils jaunes, le reste de la feuille est parfaitement glabre, point luisant,

mais paraît granuleux à la loupe; les veines sont à peine visibles sur les feuilles adultes, et encore moins sur les jeunes. Les fleurs sont solitaires, axillaires, portées sur un pédoncule épais, incliné, et de moitié plus court que la feuille. Les sépales sont glabres, légèrement ciliés à leur bord supérieur, et ornés au sommet d'un pinceau de poils courts et jaunes, semblable à celui des feuilles, mais beaucoup plus petit. Je n'ai point vu les pétales ni les étamines. La capsule est velue, à 5 valves, à 5 loges; les valves épaisses, ligneuses, triangulaires, lisses intérieurement, et de couleur de canelle, bi-mucronées au sommet, et déhiscentes jusque vers le milieu de leur longueur. Les graines sont oblongues, glabres, lisses, prolongées supérieurement en aile, fixées au nombre de deux dans chaque loge à un axe columniforme central pentagone.

Elle est voisine du L. *spectabilis* H. B. K. nov. gen. T. 461, mais elle en est bien distincte par ses calices glabres et non soyeux, et par ses feuilles plus courtes, à nervure inférieure, barbue au sommet.

Explication de la Figure. *a.* Graine.

Ternstroemia Ruiziana. T. XII.

T. foliis ovato-oblongis, glanduloso serratis, basi subauriculatis, subamplexicaulibus; floribus solitariis, axillaribus.

*Hab. in Peruvia prope Guayaquil.*

Les rameaux sont anguleux, glabres ainsi que toutes les autres parties de la plante. Les feuilles alternes, sessiles, pointues, de 2 à 3 pouces de long sur 1 de large, veineuses et réticulées,

la nervure épaisse et très-saillante à la face inférieure, le limbe est dilaté à sa base, et surtout dans les supérieures, forme deux petites auricules qui embrassent en partie le rameau; de la base jusque vers le milieu de leur longueur elles sont très-entières, de là jusques au sommet elles sont dentées, les dents glanduleuses arrondies. Les fleurs sont axillaires, solitaires, portées par un pédoncule épais, anguleux, de moitié plus court que la feuille. Le calice est environné à sa base par 4 bractées concaves, dont les 2 extérieures sont carenées sur le dos. Les 5 sépales sont soudés à leur base. Les pétales, aussi au nombre de 5, sont de même soudés en tube à leur base. Les étamines nombreuses, le germe velu, le stigmate simple.

Elle est voisine du T. *punctata* aubl. T. 228. Mais on l'en distingue au premier abord par ses feuilles sessiles et non pétiolées, pointues et non obtuses, dentelées par des glandes dans leur moitié supérieure seulement, et non pas ponctuées et glanduleuses dans tout leur contour.

Explication des Figures. *a*. Fleur avec son calice vue postérieurement.—*b*. La corolle avec les étamines.—*c*. Une étamine grossie.—*d*. Estivation des bractées.—*e*. Estivation des sépales.

### Ternstroemia Pavoniana. T. XIII.

T. foliis parvis, crassis, utrinque lœvibus, obovatis, obtusis, emarginatis, obsolete serrulatis; pedunculis solitariis.

*Hab. in Peruvia.*

Les rameaux sont nombreux, opposés et souvent verticillés, anguleux par la décurrence des pétioles, recouverts par une écorce

cendrée et fendillée. Les feuilles sont nombreuses, de 8 à 10 lignes de long, sur 5 à 7 lignes de large, supportées par de courts pétioles, épaisses, opaques et d'une consistance coriace, d'une forme ovée ou obovée, très-obtuses et plus ou moins émarginées à leur sommet; les bords légèrement dentelés et repliés en-dessous; la face supérieure luisante réticulée par des veines profondément enfoncées, l'inférieure lisse, presque sans veines apparentes, mais la nervure est épaisse et saillante. Les pétioles sont canaliculés en-dessus, et ont à peine une ligne de long. Les fleurs sont axillaires, solitaires, portées par des pédoncules anguleux, courbés et épaissis au sommet, de la longueur des feuilles. Le calice est muni à sa base de deux bractées opposées, ovales-lancéolées, carénées, pointues, denticulées à leurs bords, trois fois plus courtes que lui et caduques. Les sépales au nombre de 5 sont orbiculaires, concaves, coriaces, égaux entre eux, les deux extérieurs ciliés, frangés. Les pétales également au nombre de 5, sont soudés à leur base. Les étamines nombreuses, environ 100, disposées sur plusieurs séries, attachées à l'extrême base des pétales, et trois fois plus courtes qu'eux; les filamens sont courts, réunis à leur base; les anthères oblongues, aiguës-mucronées, immobiles, à 2 loges, s'ouvrant longitudinalement de chaque côté. Le stigmate simple et obtus.

Elle est voisine du T. *meridionalis* Lin. dont elle diffère par ses feuilles plus courtes, denticulées et non très-entières, fortement veinées en-dessus, tandis que dans la plante de Linné elles sont privées de veines.

Elle a aussi des rapports avec le T. *carnosa* Camb. Mais elle s'en distingue par ses feuilles lisses et non ponctuées et sca-

bres en-dessous, par ses fleurs plus petites et par les sépales extérieurs, frangés ciliés, et non membraneux à leur bord.

*Note*. J'ai comparé ma plante dans l'herbier de M. Kunth avec l'échantillon du T. *meridionalis* décrit par lui dans les Nov. Gen. et Sp.; dans l'herbier de M. De Candolle avec son T. *brevipes* auquel il rapporte avec doute le T. *meridionalis* de Mutis; avec son T. *pedunculuris* auquel il rapporte également avec doute le T. *meridionalis* de Swartz, et avec la figure du T. *meridionalis* de la flore inédite du Mexique qui est le T. *lineata* DC. Je l'ai aussi comparée avec le T. *carnosa* Cambecèdes dans son propre herbier. Le T. *pavoniana* diffère de toutes ces espèces; elle pourrait peut-être se rapporter au T. *quinquepartita* R. Pav. Syst. 180, mais d'après la simple phrase des auteurs de la Flore du Pérou, il n'est pas possible de la reconnaître; d'ailleurs c'est de M. Pavon que j'ai reçu l'échantillon que je décris, et sous le nom de T. *pentapetala*, ce qui exprimerait le contraire de *quinquepartita*, nom également faux, puisque les pétales sont soudées en godet à leur base; les étamines, quoique un peu plus ramassées devant le milieu des pétales, me paraissent en séries continuës, et non en cinq phalanges distinctes.

Hibiscus Tampicensis. T. XIV.

H. pilis stellatis undique asper; caule paniculato, virgato, foliis hastatis, lanceolatis, argute serratis; rameis lanceolatis, basi cordatis; floribus axillaribus terminalibusque; pedunculis petiolo multo longioribus; fructibus pentagonis, angulis subalatis hispidis.

*Hab. in Republica Mexicana, prope Tampico de las Tamaulipas. ubi detexit D. Berlandier. Florebat aprili.*

La tige est herbacée, droite ainsi que les rameaux, et comme pouctuée par des poils étoilés. Les feuilles caulinaires longues de deux pouces et plus, sont étroites lancéolées, portées sur des pédoncules d'un pouce de long; elles vont en diminuant de grandeur à mesure qu'elles sont plus élevées, et celles des derniers rameaux n'ont qu'une ou deux lignes de long, et sont à peine pétiolées; toutes sont couvertes de poils étoilés, courts et très-nombreux qui les rendent pubescentes, vertes en-dessus, plus pâles en-dessous avec des nervures saillantes: on remarque sur cette même face inférieure des poils trifides plus longs que les autres et épars sur le duvet de poils étoilés. Les fleurs sont axillaires, solitaires, petites, portées sur des pédoncules un peu hispides, plus courts que la feuille sur la tige, et plus longs qu'elle sur les rameaux. Le calice est quinquéfide, à lobes égaux, pointus, un peu pubescens, ciliés à leurs bords par des poils plus longs; l'involucelle est de moitié plus court que les sépales à 7 ou 9 folioles sétacées et pileuses. La corolle deux fois plus longue que le calice, d'un jaune de soufre, et les pétales hispides en-dehors par des poils longs et trifides. Les styles glabres. Le fruit, composé de 5 capsules bivalves et monospermes, est de la grosseur d'un pois; les angles sont presque ailés et ciliés par des poils longs, simples et diaphanes insérés chacun sur un petit tubercule. Les semences sont à côtes, gris fauve, et couvertes de très-petits points élevés qui les rendent rudes au toucher.

Il appartient à la section des PENTASPERMUM DC. et a des

rapports avec l'H. *pentaspermum* Bert. in DC. Prodr. 1, p. 447, mais il s'en distingue facilement par ses feuilles beaucoup plus étroites, et par les poils de la tige et des rameaux courts et étoilés, et non simples comme dans la plante de Bertero.

HIBISCUS BERLANDIERIANUS. T. XV.

H. tomentosus; foliis cordatis, subrotundo angulatis, acuminatis, remote denticulatis; involucello 10 phyllo, calyce breviore; corolla calycem paulo superante, capsula ovata, setosa.

*Hab. cum precedente.*

Toute la plante est tomenteuse. La tige droite, ferme, épaisse et rameuse. Les feuilles grandes, de 6 pouces de long (je n'ai vu que les supérieures, dans le bas de la tige elles sont sans doute plus grandes encore) celles qui environnent les fleurs beaucoup plus petites; elles sont toutes arrondies et cordiformes à leur base, acuminées à leur sommet à 5 ou 7 nervures, un peu lobées, et chargées sur leurs bords de petites dents droites et écartées. La longueur des pétioles égale à peu près la moitié de celle de la famille. Les stipules sont petites, linéaires, subulées et droites. Les fleurs sont droites, axillaires, rapprochées au sommet de la tige ou des rameaux où elles forment une espèce de corymbe, dépassant un peu les feuilles et portées sur des pédoncules épais. L'involucelle est composé de 10 folioles linéaires, pointues, à une seule nervure, et libres jusqu'à leur base. Le calice est semi quinquéfide à lobes pointus, épais, et à 5 nervures. La corolle est un peu plus longue que le calice, d'une couleur blanchâtre ou jaune sale, autant que l'on en peut juger sur les échantillons

desséchés; les pétales sont épais, obtus, à sommet réfléchi, à 9 nervures, très-tomenteux en-dehors, glabres en-dedans, et d'environ 2 pouces de long. Les étamines de la longueur de la corolle. Les stigmates au nombre de 5, et d'un pourpre foncé. La capsule est ovale, jaunâtre, mucronée par la base persistante du style, tomenteuse et toute couverte en outre de poils longs, droits et piquans, elle est de la longueur du calice. Les graines nombreuses dans chaque loge sont arrondies, glabres et noirâtres.

Cette espèce appartient à la section des ABELMOSCHUS DC. et a beaucoup de rapports avec l'H. *clypeatum*, mais elle en est bien distincte par ses capsules ovales, point du tout tronquées au sommet.

EXPLICATION DE LA FIGURE. Calice dont une partie est enlevée pour laisser voir le fruit.

## HIBISCUS LAVATEROIDES. T. XVI.

H. pilis stellatis totus conspersus; foliis deltoideo-ovatis, acutis, basi truncatis, cordatisve, crenato dentatis; pedunculis foliorum longitudine, supra medium articulatis; involucellis 10 phyllis, spathulatis, calyce dimidio brevioribus; corollis pilosis, capsulis ovatis.

*Hab. cum precedente.*

La racine est perpendiculaire, presque simple. La tige de 1 à 2 pieds, simple ou peu rameuse, chargée ainsi que toute la plante de poils étoilés qui la rendent rude au toucher. Les feuilles sont distantes, portées sur des pétioles d'un à deux pouces de long, tantôt elles sont deltoïdes et pointues, tantôt ovales ou

plus ou moins arrondies, tronquées ou échancrées en cœur à leur base, un peu plus longues que le pétiole à 5 ou 7 nervures, velues des deux côtés; à doubles dentelures, les dents arrondies un peu mucronées. Les stipules petites, subulées, aculéiformes. Les pédoncules sont axillaires, uniflores, dressés. Le calice semiquinquéfide, à lobes aigus, munis de trois nervures; l'involucelle de 10 folioles très-dilatées au sommet, pointues, ouvertes et réfléchies après la fleuraison. La corolle est de la grandeur de celle du *Lavatera punctata*, une fois et demie plus longue que le calice, rose ou purpurine, parsemée extérieurement de poils étoilés. Les étamines sont de la longueur de la corolle; le style quinquéfide au sommet, pileux, les stigmates capités. La capsule est ovale, de la longueur du calice à 5 loges; chaque loge renferme cinq semences réniformes, brunes, recouvertes de longs poils laineux blanchâtres.

Cette espèce appartient à la section des BOMBICELLA DC. elle a tout-à-fait le port du *Lavatera punctata* et des affinités avec l'*Hibiscus betulifolius*. H. B. et K. Mais elle diffère de celui-ci par sa corolle qui surpasse de beaucoup la longueur du calice, qui est pourprée ou rose, et non blanche, chargée de poils étoilés et non glabre; par ses capsules ovales et non globuleuses, et enfin par ses styles pileux et non glabres.

EXPLICATION DES FIGURES. *a*. Section longitudinale de la corolle pour montrer la colonne des étamines.—*b*. Pistil avec les 5 stigmates.—*c*. Graines.

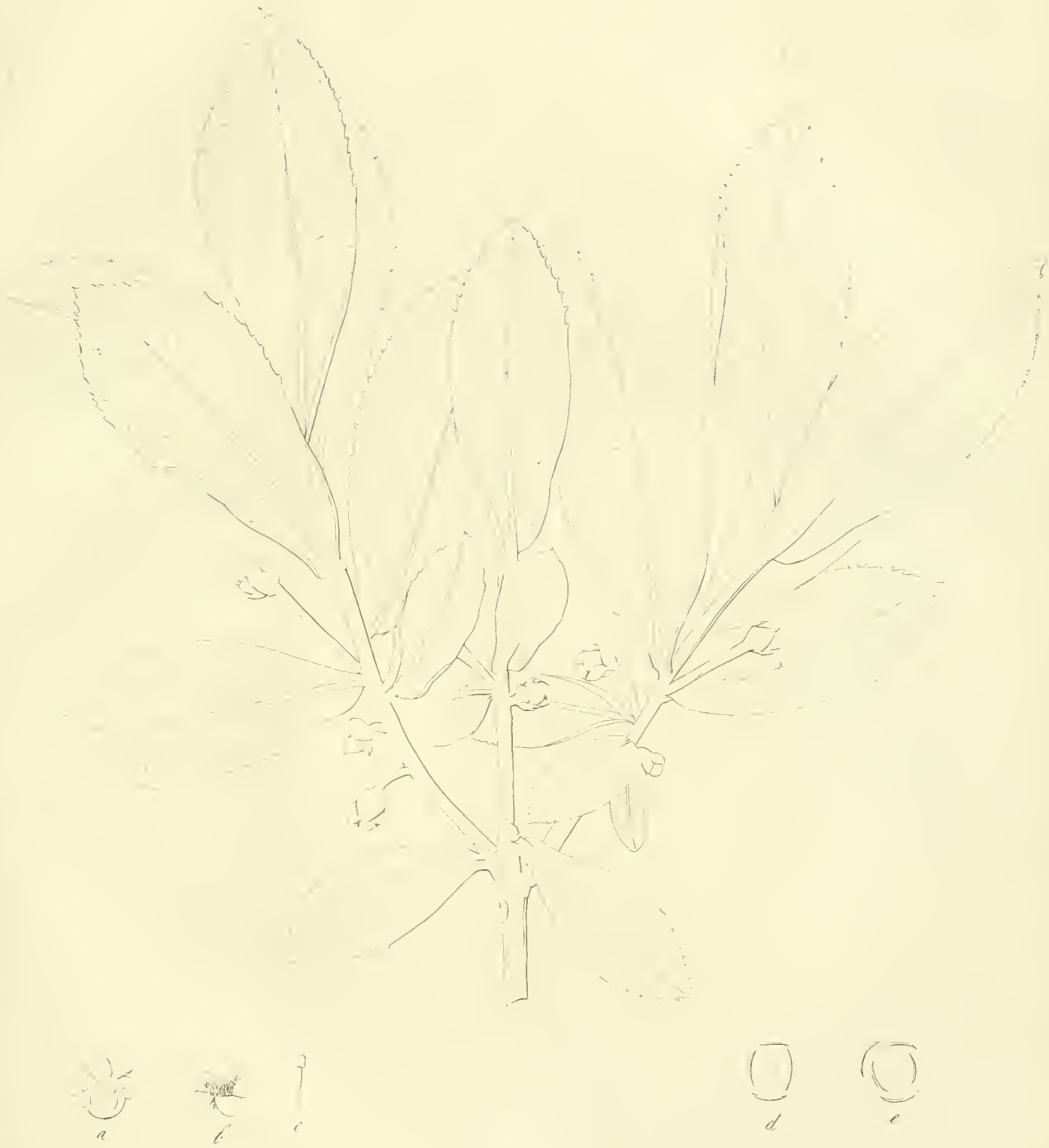
DALEA . *Pulchella*

DALEA · *Alopecurus*

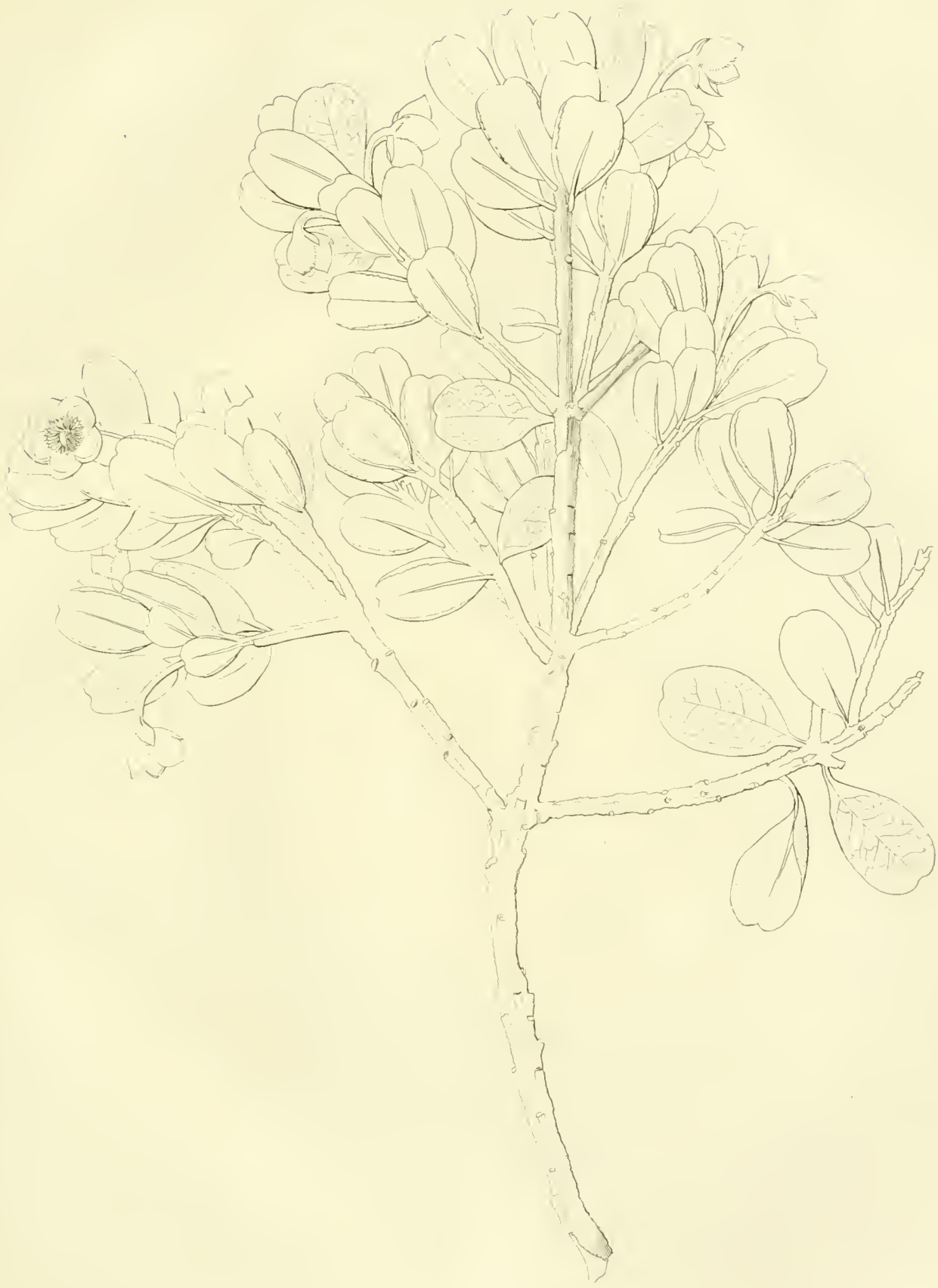
SIMABA *Bahiensis*

BRONGNIARTIA · *Intermedia*

LAPLACEA *Barbinervis*




TERNSTROEMIA *Ruizjana*



TERNSTROEMIA *Pavoniana*

HIBISCUS *Tampicensis*

HIBISCUS *Berlandierianus*

a

HIBISCUS *Lavateroides*

# MÉMOIRES

DE

# LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

*DE GENÈVE.*


## SEPTIÈME NOTICE

SUR

# LES PLANTES RARES

CULTIVÉES

DANS LE JARDIN DE GENÈVE,


PAR MM. AUG. PYR. ET ALPH. DE CANDOLLE.

Professeurs à l'Académie et Directeurs du Jardin.


### 1. BRACHYRIS *dracunculoides*. PL. I.

Cette plante est provenue, dans le Jardin, de graines sans désignation de nom, envoyées par M. de Charpentier, et provenant

de celles récoltées dans l'Arkansas par M. de Pourtalès, ancien élève de l'académie. Semée au printemps, elle commence à fleurir en pleine terre à la fin d'octobre. Elle forme une herbe dressée, vivace, d'un beau vert, rameuse, parfaitement glabre, et dont le port, avant la floraison surtout, ne ressemblait pas mal aux Galatelles de Cassini ou aux Euthamia de Nuttall. Sa tige a les rameaux cylindriques très-légèrement marqués de deux petites nervures (*projecturæ*) qui partent de la base de chaque feuille et se prolongent le long du rameau. Les feuilles sont largement linéaires ou un peu lancéolées, sessiles, à peine aiguës, entières sur les bords qui sont un peu rudes, et munies de petites aspérités visibles. Ces feuilles ont 2 pouces de longueur sur 3 ou 4 lignes de largeur; elles n'ont qu'une nervure moyenne et quelques veines peu prononcées: leurs deux surfaces sont ponctuées par des points glanduleux demi-transparens et visibles même à la vue simple.

Les capitules naissent vers le sommet de rameaux feuillés et disposés en corymbe; le rameau le plus central fleurit le premier et ne porte qu'un seul capitule: les rameaux latéraux, qui se développent un peu plus tard, portent 3 à 4 capitules presque terminaux, et dont le plus précoce est celui du centre: on y voit, de plus, quelques capitules naissant aux aisselles supérieures et plus tardifs. Cette inflorescence générale est éminemment centrifuge.

Chaque capitule est entouré de 3-6 feuilles florales inégales, qui lui servent comme d'involucre externe, et dépassent peu sa longueur: l'involucre interne, ou involucre proprement dit, est obové, composé de 5 à 6 écailles ovales, un peu obtuses, appli-

quées, disposées sur 1 ou 2 rangs, et demi-foliacées. Le capitule se forme d'une vingtaine de fleurs jaunes.

Celles du bord, au nombre de 10 à 11, disposées sur un seul rang, ont une corolle en forme de languette ovale, oblongue, un peu dentée au sommet, étalée horizontalement; cette languette porte un style divisé en deux branches linéaires un peu épaisses, et munies sur leur bord interne de deux bourrelets stygmatiques; l'ovaire est obové, très-légèrement garni de poils très-courts visibles à la loupe et dépourvu de véritable aigrette; celle-ci se réduit à un petit rebord membraneux à peine visible.

Les fleurs du disque, qui atteignent à peu près la longueur de l'involucre, sont au nombre d'une vingtaine, insérées sur un réceptacle plane, étroit et alvéolaire; leur corolle est à cinq lobes réguliers, les étamines ont les filets glabres, les anthères sans queues et terminées par un appendice aigu: leur style se divise en deux branches oblongues, un peu convexes et hérissées de poils courts en dehors, munies à l'intérieur de deux bourrelets stygmatiques. L'ovaire paraît complettement avorté, mais son bord supérieur porte une aigrette de 5 à 8 soies laminées blanches, un peu plus courtes que la corolle, et qui paraissent entières sur les bords.

Cette espèce s'approche du genre Donia, de Brown; mais elle n'a point de queue aux anthères. Elle ressemble aux Euthamia de Nuttall; mais son aigrette est composée de 5 à 7 lanières membraneuses et non de vraies soies: on ne peut la confondre avec le Donia de Nuttall, qui a des languettes nombreuses et sur plusieurs rangs. Elle semble mieux rentrer dans le genre Brachyris, mais diffère à quelques égards du *Brachyris Euthamiæ*

de Nuttall. 1° Cet auteur, en général fort exact, ne parle point des fleurs extérieures dépourvues d'aigrette. 2° Le nombre des languettes est dans notre plante de 10 au lieu de 5, et celui des fleurons du disque de 20 au lieu de 5. 3° Ces fleurons du disque semblent stériles et non fertiles; enfin le réceptacle est alvéolaire au lieu d'être absolument nu. Quoique la différence des fruits du rayon et du disque ait avec raison motivé dans plusieurs cas la formation de genres distincts, l'extrême similitude du port de cette plante avec le Brachyris de Nuttall m'engage à la laisser réunie avec elle, mais en la considérant comme une section de ce genre. Je donne à cette section le nom de *Amphiachyris*, et je caractérise la section et l'espèce comme suit :

Sect. Amphiachyris. *Achœnia radii ferè calva aut corona brevissima donata. Flores disci ligulis numerosiores. — Sectio media inter Achyridem et Gymnosperma.*

Br. Dracunculoides, *caulibus erectis ramosis teretibus, foliis lanceolato-linearibus punctatis uninerviis aut basi subuninerviis margine scabridis, corymbo laxo, ramis oligocephalis, involucro obovato foliis parvis bracteato, ligulis* 10-11 *ovali-oblongis invol. logioribus, fl. disci circ.* 20. ♃ *in territorio Arkansano semina legit. A. de Pourtales.*

B. Angustissima, *foliis linearibus angustissimis uninerviis.* ♃ *cum priore. Folia lineam nec* 3 *lineas lata.*

Cette variété a aussi vécu et fleuri dans le Jardin, mais je n'ai pu trouver des différences suffisantes pour la considérer comme une espèce.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

La sommité de la plante de grandeur naturelle; — 1. un capitule grossi; — 2. le même vu par dessous; — 3. le réceptacle; — 4 une fleur du rayon avant son épanouissement, avec un trait indiquant la coupe transversale de la corolle; — 5. ladite épanouie; 6. — une fleur monstrueuse, ayant la corolle à 3 lobes, le style à 3 branches, et un rudiment d'aigrette; — 7. le pistil de la fleur monstrueuse; — 8. une fleur du disque; — 9. la corolle de ladite fendue en long; — 10. une fleur du disque à dix lobes; — 11. le style des fleurs du disque; — 12. l'aigrette du disque: — 13. une feuille inférieure.

DC.

---

## 2. GUIZOTIA *oleifera*. Pl. 2 et 3.

La plante qui fait le sujet de cet article est un exemple curieux et de la confusion de nomenclature qui est résultée dans la famille des Composées du vague des anciens caractères génériques et de l'ignorance, où sont souvent les naturalistes sur les objets les plus usuels des pays étrangers. Cette plante a vécu dans le jardin de Genève comme dans la plupart des jardins de l'Europe, provenant de graines transmises sous divers noms. Comme elle est annuelle et qu'on ignorait le rôle usuel qu'elle joue dans les pays lointains, on a négligé d'en recueillir les graines, et elle a souvent ainsi disparu des jardins où elle a été successivement introduite. Aujourd'hui, que sa structure est mieux connue, on peut suivre cette plante sous les noms divers qui lui ont été imposés.

La première mention qu'on peut citer est celle que Linné fils en a publié en 1781, sous le nom de *Polymnia abyssinica*. Bruce, peu de temps après, la désigna sous celui de *Polymnia flondosa*. Comme la plante n'a point les caractères du genre Polymnia, personne de ceux qui la rencontrèrent depuis ne la reconnurent dans ces auteurs.

En 1814 Roxburgh désigna la même plante, qu'il croyait entièrement inconnue, sous le nom de *Verberina sativa*; et Sims la figura sous ce nom (mais sans donner aucun détail sur la structure) à la pl. 1017 du *Botanical Magazine*.

Sprengel la désigna en 1818 sous le nom de *Parthenium luteum*, et en 1825 sous celui de *Jægera abyssinica*, la rapportant ainsi à deux genres dont elle n'a pas les caractères. Cassini qui l'observa en 1822, s'approcha de plus près de la vérité en lui donnant le nom d'*Heliopsis platyglossa*, et Ledebour, en 1824, en la nommant *Tetragonotheca abyssinica*. En effet, notre plante est exactement intermédiaire entre les genres *Heliopsis* et *Tetragonotheca*.

Cassini, reprenant l'examen de cette plante si controversée, reconnut en 1829 qu'elle formait un genre nouveau, et la nomma *Guizotia abyssinica*, en la dédiant au célèbre historien, aujourd'hui ministre de l'instruction publique. Cassini ne connaissait que la plante qu'on disait venir d'Abyssinie, et ignorait son identité avec l'espèce de l'Inde.

Cependant, en 1830 M. Wallich distribua cette plante avec toutes les autres richesses dont la libéralité de la Compagnie des Indes a doté les collections européennes, et lui donna dans son catalogue d'abord le nom d'*Helianthus oleifer*, puis (par une

inadvertance que l'immensité et la rapidité de cette distribution fait comprendre), sous celui de *Bidens? Ramtilla*. Examinant ce séchantillons en 1832, je ne tardai pas à reconnaître que cette plante n'appartenait ni aux Bidens, ni à l'Helianthus, ni au Verbesina, ni au Buphthalmum, ni à l'Anthemis, genres sous lesquels M. Wallich nous apprenait que les botanistes indiens l'avaient placée, et je proposai de la considérer comme un genre nouveau, auquel je donnai le nom de *Ramtilla* pour rappeler son nom populaire et son principal usage. Je la désignai ainsi dans le manuscrit envoyé à M. Whight et Arnolt, et qu'ils ont publié à la page 18 des contributions pour la botanique de l'Inde.

Reprenant de nouveau ce sujet, et comparant les échantillons des jardins avec ceux de l'Inde et les descriptions des divers auteurs, je me suis assuré de l'identité de la plante de l'Inde avec celle de l'Abyssinie, et j'ai dû par conséquent rayer le nom de Ramtilla que j'avais proposé, pour le remplacer par celui de Guizotia qui est plus ancien. Quant au nom spécifique, j'ai cru devoir supprimer celui d'*Abyssinica*, parce qu'il est très-douteux que cette plante soit spontanée en Abyssinie; elle y est cultivée, ainsi que dans l'Inde, comme plante oléifère, et il m'a paru plus convenable de conserver le nom spécifique d'*oleifera* qui rappelle l'emploi et la célébrité populaire de la plante.

Le genre Guizotia appartient aux Helianthées Heliopsidées de Cassini et de Lessing, et se trouve très-naturellement placé entre l'Heliopsis et le Tetragonotheca; il diffère du premier par ses achænes couronnés par un disque étroit, par ses corolles fortement barbues à leur base ainsi qu'au sommet du tube, et

toutes articulées sur l'ovaire; par les écailles de son involucre, libres entre elles, et peut-être doit-on ajouter par sa racine annuelle et par son habitation dans l'ancien monde et non dans l'Amérique. Il se distingue du Tetragonotheca par son involucre à écailles libres, et qui n'offre point la forme carrée qui a motivé le nom de ce genre, par son disque épigyne plus grand, et par la disposition des houppes poilues de la corolle. L'espèce du *Guizotia oleifera* présente deux variétés:

α SATIVA, *foliis elongato-lanceolatis grosse serratis, ramulis elongatis subcorymbosis.*

C'est à elle que se rapportent tous les synonymes cités et ma planche seconde.

β ANGUSTIOR *foliis lineari-lanceolatis subdentatis, ramulis axillaribus floriferis brevissimis.* Elle croit au bord des lieux aquatiques dans le Bengale, et paraît le type sauvage de l'espèce. J'en donne la figure à la planche troisième.

Si nous passons maintenant à l'usage de la plante, nous trouvons que parmi les huiles fixes employées au Bengale, celle de Sésame tient sans doute le premier rang pour sa bonté, mais qu'on s'y sert aussi très-habituellement d'une autre huile, celle de notre plante. Elle y est connue sous les noms de *Ram-til*, *Ram-tilla*, *Huts-yelloo*, *Kutrelloo ou Werinnua*, dans les différens idiomes de l'Inde anglaise. Cette huile n'est encore à ma connaissance mentionnée dans aucun des dictionnaires généraux d'histoire naturelle économique ou médicale publiés, et les seules mentions que j'en connaisse se trouvent à l'article Sésame, de la matière médicale de l'Inde, publiée en 1825, par le Dr. Ainslie, et dans les traités sur l'Inde du Dr. Heine, à la

page 49. Le premier de ces auteurs, qui la mentionne sous les noms de *Huts-yelloo* et de *Ram-tilla*, dit que cette huile est employée dans le pays de Mysore pour la préparation des mets. Le second semble croire que cette huile est particulière au Bengale, et notamment aux provinces éloignées de la mer; il la mentionne sous le nom de *Verimma*, et dit que l'huile exprimée de ses graines est celle qu'on emploie communément pour la lampe dans toute l'Inde supérieure, et qu'elle donne une flamme très-claire.

Si à l'époque où le Guizotia a vécu dans le jardin de Genève, j'avais connu tous les détails dans lesquels je viens d'entrer, j'aurais attaché plus d'importance à cette plante, et j'aurais tenté d'en obtenir des graines en quantité suffisante, pour savoir si sa culture dans nos climats, comme plante oléagineuse, peut mériter quelque intérêt. Comme il est probable que l'espèce se sera conservée dans quelques autres jardins, je publie ces résultats de mes recherches, afin d'attirer sur elle l'attention des directeurs de ces établissemens, et les engager à examiner cette plante sous le rapport économique.

## EXPLICATION DES PLANCHES.

A. *Guizotia oleifera*, α. *Sativa* de grandeur naturelle; — 1. une feuille inférieure; — 2. le réceptacle avec une partie de l'involucre; — 3. une écaille de l'involucre; — 4. une fleur du rayon; — 5. une fleur du disque; — 6. une paillette du réceptacle; — 7. la corolle du disque fendue en long et étalée; — 8. un fruit avant sa maturité; — 9. l'embryon grossi; — 10. une anthère grossie.

B. *Guizotia oleifera*, β. *Angustior* de grandeur naturelle; — 11. un capitule grossi, ainsi que les articles suivans; — 12. une fleur du rayon; — 13. une écaille du réceptacle; — 14. une fleur du disque; — 15. une paillette du réceptacle; — 16. une corolle du disque ouverte et étalée.

3. HELIANTHUS *macrocarpus*. DC. Prod. v. 5, ined.

*H. Caule erecto vix ramoso strigoso, foliis alternis petiolatis ovatis acuminatis dentatis subscabris grosse triplinerviis, summis juxta capitulum subconfertis etiam petiolatis, involucri squamis scabris ciliatis acuminatissimis, ligulis basi pubentibus oblongo-lanceolatis, achæniis corollis disci per anthesin duplo longioribus.*

Pendant long-temps toutes les espèces annuelles d'Hélianthe ont été confondues sous le nom d'*Helianthus annuus;* mais dans ces dernières années on a commencé à reconnaître qu'il y avait plusieurs espèces d'Hélianthes annuels, et ces espèces forment dans le genre un petit groupe bien caractérisé par la durée et le port des plantes qui le composent. Outre l'*H. annuus* (dont l'*H. indicus* devra peut-être se distinguer), on y compte l'*H. lenticularis* de Douglas, les *Hel. patens* et *ovatus* de Lehman, et notre nouvelle espèce. Toutes les espèces de ce groupe, dont la patrie est connue, sont originaires de l'Amérique, d'où l'on peut inférer que notre nouvelle espèce en est aussi provenue; mais sa patrie nous est inconnue. Cette plante est provenue, dans le jardin de Genève, de graines envoyées sous le nom d'*Helianthus longicarpus;* je n'ai pu découvrir aucune description de cette espèce dans les livres publiés, et comme le nom de *longicarpus*, composé d'un mot latin et d'un mot grec, ne peut être conservé, je m'en suis éloigné le moins possible en lui

imposant le nom de *macrocarpus*. La plante est intermédiaire entre l'*H. annuus* et l'*H. ovatus ;* elle se distingue assez bien de et l'une de l'autre par ses fruits, qui, à l'époque de la floraison sont presque deux fois plus longs que les corolles du disque. Ses feuilles sont pétiolées; les fleurs du disque, aussi bien que les languettes du rayon, sont d'un jaune citrin : les languettes ont deux pouces et demi de longueur sur 8 à 9 lignes de largeur; elles se terminent par quelques dents aiguës: les corolles du disque sont velues à la base; les paillettes du réceptable, aussi bien que les écailles de l'aigrette, sont de couleur pâle et blanchâtre.

L'*H. ovatus* (Lehm. cat. hort. amb. 1828, p. 16.) est assez répandu dans les jardins ; mais ses graines nous ont été souvent envoyées sous le nom, évidemment faux, d'*H. petiolaris*. Les *Hel. lenticularis* et *patens* diffèrent des autres espèces annuelles parce que les corolles de leur disque sont brunes ou d'un pourpre foncé, et non de couleur jaune. La première est née dans le jardin de graines recueillies dans le territoire de l'Arkansas par M. de Pourtalès.

DC.

---

4. HELIANTHUS *orgyalis*. DC. Prod. v. 5, ined.

*H. Caule elato lævi, foliis alternis sessilibus linearibus planis subdenticulatis vix subscabridis univerviis, capitulis* 5-7 *corymbosis longe pedunculatis, involucri squamis linearibus*

*acuminatis ciliolatis, recept. paleis lineari-subcuneatis integris apice subciliatis, achænio glabro 2-3-4 aristato.*

*H. angustifolius Lin. sp.* 1279 *non Michaux.*

*Coreopsis Mill. icon. t.* 224, *f.* 2.

Il existe dans le sud des Etats-Unis d'Amérique deux espèces d'Hélianthes, qui ont été souvent confondues, et qui, l'une et l'autre, sont indiquées par Linné, l'une sous le nom de *Rudbeckia angustifolia*, l'autre sous celui d'*Helianthus angustifolius*. La première étant beaucoup plus commune, a été fréquemment observée par les modernes, et comme elle n'a point les caractères du genre Rudbeckia, ils n'ont pas hésité à la regarder comme l'*Helianthus angustifolius* de Linné; c'est sous ce nom qu'elle est désignée dans la flore de Michaux, et dans les ouvrages modernes sur la flore des Etats-Unis; c'est sous ce nom qu'elle est figurée dans le *Botanical Magazine*, pl. 2051.

Cependant des graines récoltées dans le territoire de l'Arkansas, par M. de Pourtalès, ont donné naissance à un Helianthus différent du précédent, et qui répond très-bien soit à la figure de Miller citée plus haut, soit à la phrase spécifique que Linné a adoptée pour son *Helianthus angustifolius*. Cette plante devrait, en suivant les règles à la rigueur, conserver ce nom; mais comme les deux plantes sont évidemment congénères, l'une des deux doit perdre son nom spécifique, et j'ai cru qu'il y aurait moins de confusion, en conservant le nom d'*angustifolius* à la plante de Michaux, qui est fort connue, et en donnant à celle-ci, qui est rare et à peine connue des botanistes, un nom nouveau. J'ai fait choix de celui d'*orgyalis*, pour indiquer sa stature élevée et qui varie de 6 à 10 pieds.

Cette plante fait, comme l'*Hel. angustifolius* de Michaux, partie d'une petite section du genre caractérisée par ses racines vivaces et par le disque du capitule de couleur brune et non jaune. Le collet de sa racine pousse plusieurs tiges simples droites, et qui donnent à la plante un aspect élégant, digne de la faire rechercher dans les jardins paysagers. Cette tige est entièrement glabre, tandis que celle de l'*H. angustifolius* est toujours un peu velue. Les feuilles sont planes sur les bords et nullement roulées en-dessous, comme dans l'*H. angustifolius*. Elles ont quelques légères dentelures qui manquent dans l'espèce de Michaux. L'aigrette des fruits se compose de 2, 3 ou 4 petites écailles, dont 2 sont plus grandes que les autres: celle de l'*A. angustifolius* n'a jamais que deux écailles.

DC.

---

## 5. MADIA *sativa* Mol.

Quoique le Madia soit depuis plusieurs années assez répandu dans les jardins, il m'a encore présenté quelques observations qui me paraissent dignes d'être rapportées ici.

1° L'examen détaillé que j'ai fait de la plante des jardins, en la comparant soit avec les ouvrages publiés, soit avec des échantillons du Chili, m'a convaincu, comme M. Don l'avait déjà pensé, que les *M. viscosa*, *mellosa* et *sativa* des auteurs ne forment qu'une seule et même espèce. La description de Molina

est si mauvaise, qu'on peut facilement comprendre que les auteurs subséquens aient cru devoir distinguer la plante qu'ils avaient sous les yeux; mais tous les documens provenant du Chili tendent à prouver leur identité.

2° Cassini a séparé du Madia une plante qu'il a observée dans les jardins, et il en a fait un genre sous le nom de *Biotia*. Ce prétendu genre ne diffère du Madia que parce que les fleurs du rayon au lieu d'être en forme de languette, sont en forme de tube dilaté, agrandi, assez régulier. Ayant eu occasion d'avoir cette plante dans le Jardin, provenue de graines du *Madia sativa*, il a été évident qu'elle est la même que le Madia ordinaire. Elle ne constitue pas même une vraie variété, et n'en est qu'un état monstrueux; cette assertion est prouvée, soit parce que dans les capitules du même individu on trouve çà et là l'état normal et l'état monstrueux, soit parce que plusieurs autres Composées offrent accidentellement cet état des corolles du rayon; je l'ai observé en particulier dans les Tagètes, dans quelques Chrysanthemums, et la monstruosité à corolles larges et tubulées de la Reine Marguerite (*Callistephus Chinensis*) en diffère fort peu. Le genre *Eudorus*, de Cassini, fondé sur le même caractère, ne peut pas le moins du monde être conservé; j'ai aussi observé cette plante dans le Jardin; la structure des corolles larges et tubuleuses de son rayon a été constante, mais je ne crois pas que l'espèce puisse être séparée du genre *Senecio*, soit à cause du peu de valeur de ce caractère, soit par son intime ressemblance avec le *Senecio doria*: je ne serais pas étonné qu'on vînt à prouver que l'*Eudorus* (pour moi *Senecio Eudorus*) n'est qu'un état particulier du *Senecio Doria*, comme le *Biotia* l'est du *Madia sativa*.

3° Les auteurs ont en général décrit le genre Madia comme ayant le réceptacle nu; mais cette manière de s'exprimer me paraît inexacte. Les écailles de l'involucre sont formées de toutes les feuilles rudimentales situées en dehors du rang le plus extérieur des fleurs, et on donne le nom de paillettes du réceptacle aux feuilles rudimentales, souvent très-semblables aux précédentes, mais qui se trouvent placées en dedans du rang extérieur des fleurs. En partant de cette définition avouée de tous les botanistes, on trouve que les écailles de l'involucre, qui sont concaves, embrassent les fruits des fleurs du rayon, et qu'en dedans de ce rang extérieur se trouve une rangée de paillettes qui séparent le disque du rayon; cette rangée d'écailles est unique, et le réceptacle est nu dans le reste de son étendue; il est donc de la classe de ceux qu'on a souvent appelés *semipaleacea*. Cette observation a quelque importance, car elle tend à rapprocher le Madia des genres à réceptacle garni de paillettes, et non de ceux à réceptacle nu. Or le Madia est, selon moi, le type d'un groupe composé de ce genre et de cinq autres, originaires de la Californie. Ce groupe des Madiées me paraît assez convenablement placé à la fin des Héliopsidées entre celles-ci etles Anthémidées. Il est remarquable que le Madia est du Chili, et qu'ainsi le groupe entier des Madiées est originaire de la côte ouest de l'Amérique.

4° Je terminerai ces observations sur une plante si connue, en ajoutant que parmi les plantes récoltées en Californie par Douglas, et que la Société d'Horticulture de Londres a bien voulu m'envoyer, j'ai rencontré un échantillon du *Madia sativa*. L'espèce serait-elle aussi indigène à la Californie, ou se-

rait-elle cultivée dans ce pays comme plante oléagineuse? Cette dernière opinion me semblerait la plus probable; car, quoique j'aie trouvé plusieurs genres de Composées dont les espèces croissent les unes au Chili, les autres à la Californie, je n'en puis citer qui soient avec certitude communes aux deux pays.

DC.

---

## 6. MADARIA *elegans*, DC. Prod. v. 5, ined.

Je désigne sous ce nom la plante décrite par M. Don (botan. regist. t. 1458) sous le nom de *Madia elegans*. On ne pouvait en effet la rapprocher que du genre Madia tant qu'on ne connaissait que ces deux plantes; mais les découvertes de Douglas et les obligeantes communications de la Société d'Horticulture m'ayant mis à même de connaître six genres appartenant au même groupe, il a été nécessaire d'en établir la classification d'une manière plus complète.

Le genre *Madaria* diffère du Madia, 1° parce que les fleurs du disque sont, par l'avortement du style, stériles, au lieu d'être fertiles; 2° parce que le réceptacle, qui, comme dans le Madia, n'est garni de paillettes que sur le bord entre le rayon et le disque, a le centre conique et garni de petits poils courts et serrés, au lieu d'être plane et entièrement nu; 3° parce que les achènes du rayon sont comprimés, mais munis sur chacune de leurs faces latérales d'une nervure longitudinale, qui, selon le

degré de sa proéminence, leur donne une forme à peu près pentagone, et terminés à leur base par une très-petite pointe courbée. J'ai donné à ce genre le nom de Madaria, qui vient de μαδαγοσ chauve, en faisant allusion aux fruits dépourvus d'aigrette; ce caractère est commun au Madia et au Madaria; mais les autres genres du même groupe ont les fruits tous ou la plupart couronnés d'aigrette écailleuse.

Outre le *Madaria elegans*, dont la description et la figure du Botanical Register me dispensent de parler en détail, je possède en herbier deux autres plantes qui font partie du même genre, mais que je n'ose affirmer être des espèces ou des variétés. Voici en conséquence le tableau des espèces du Madaria.

1. M. ELEGANS, *caule foliisque pilis apice glandulosis et setis eglandulosis mixtis hispido.* ① *in California. Madia elegans Don. in Lindl. bot. reg. t.* 1458.

2. M. CORYMBOSA, *caule involucrisque pilis apice glandulosis et satis eglandulosis hispido, foliis linearibus villosis subhispidis eglandulosis* ① *ad flumen Columbia Amer. Bor.*

β. Hispida, *caule foliis involucrisque pilis omnibus eglandulosis pa-tulis hispidis* ① *in California. An species propria?*

DC.

---

## 7. EGLETES *Domingensis* Cass.

Cette plante avait été primitivement décrite par Swartz, sous le nom de *Matricaria prostrata*, et ensuite par Willde-

now, sous celui de *Pyrethrum simplicifolium*. Cassini, qui a très-bien reconnu que cette plante, jointe à quelques autres matricaires américaines, formait un genre particulier, lui a donné le nom d'*Egletes domingensis*. Quoique le changement du nom spécifique me paraisse en général une méthode propre à jeter d'autant plus de confusion, que le changement forcé du nom générique rend déjà la nomenclature embarrassante, j'ai cru, dans ce cas particulier, devoir l'adopter, vu qu'il existe une autre espèce d'Egletes qui porte le nom d'*E. humifusa*, et que notre plante mériterait mieux l'épithète de *diffusa* que celle de *prostrata*.

La plante qui a vécu dans le Jardin, comparée avec l'excellente description de Swartz, y répond très-exactement, sauf les légères observations suivantes: 1° Les sommets des rameaux et les pédoncules sont, avant la fleuraison, couverts d'un duvet aranéeux, puis ils deviennent glabres à mesure que la plante approche de la maturité; 2° les feuilles inférieures ont un pouce et demi de longueur, sur un pouce de largeur; 3° les rayons de la couronne sont au nombre de 20 environ. 4° Les pédoncules sont plutôt opposés aux feuilles que véritablement latéraux.

M. Wydler a trouvé dans l'île de St.-Thomas une plante qui ressemble beaucoup à la précédente, mais dont la tige, les feuilles et les involucres, sont parfaitement glabres. Je la considère provisoirement comme une simple variété (β *glabrata*); mais je ne serais pas éloigné de croire que, mieux étudiée, elle devra être considérée comme une espèce: sa racine, d'après l'herbier, semble vivace. Cette plante mérite l'attention des

voyageurs, et d'après la divergence de quelques descriptions, je serais porté à penser que nous confondons ici plusieurs espèces.

DC.

---

## 8. RHYNCHOPSIDIUM *sessiliflorum*. Pl. 4.

Les graines de cette petite plante ont été envoyées au Jardin de Genève sous le nom de *Leyssera ciliata;* mais ce nom est évidemment faux. En effet, le *Leyssera ciliata* de Thunberg est, d'après le témoignage de Lessing, l'*Aster taxifolius*, plante fort différente de celle-ci, et de plus elle n'a les caractères ni du genre Leyssera, ni du genre Mairia auquel l'*Aster taxifolius* de Linné doit être rapporté. On devait cependant conjecturer de cette nomenclature, que la plante est originaire du Cap de Bonne-Espérance, et j'en trouve en effet des échantillons indigènes du Cap, et provenant dans mon herbier soit des envois de M. Burchell, qui l'a trouvée dans les districts orientaux de la colonie et recueillie sous son n° 6234, soit de ceux de M. Ecklon qui l'a observée dans le lieu dit Hottentots-Holland, et qui l'a envoyée sous le nom de *Leyssera species*, d'où je serais tenté de présumer que ces graines proviennent peut-être de ce voyageur.

Notre plante forme une petite herbe haute de 4 à 6 pouces; sa racine est petite, fibreuse, et je la suppose annuelle, vu que

la plante se trouve en fleurs trois mois après sa naissance. La tige est grêle, cylindrique, peu rameuse ou simple dans sa partie inférieure, divisée vers le sommet en deux ou trois rameaux floraux. Cette tige est, aussi bien que les feuilles, hérissée de petits poils étalés, mous et glanduleux à leur sommet. Les feuilles sont rigoureusement linéaires, parfaitement entières, aiguës à leur sommet, très-légèrement concaves en-dessus, larges à peine d'une demi-ligne; les inférieures sont opposées et longues d'un pouce et demi; les supérieures sont alternes, rapprochées les unes des autres, et longues de 8 à 9 lignes au plus. Les capitules ou têtes de fleurs naissent les unes à l'aisselle des branches, les autres à leur sommet; quelques-unes latérales près du sommet. Toutes sont sessiles et entourées de feuilles qui jouent le rôle de bractées, et dont la longueur, à peu près égale à celle des capitules, ne dépasse pas 3 ou 4 lignes.

L'involucre est ovoïde un peu oblong, parfaitement glabre, composé d'écailles scarieuses, surtout sur les bords, embriquées et serrées les unes sur les autres; les extérieures courtes, ovales et presque obtuses, les intérieures plus longues et plus aiguës. Le réceptacle est chargé de paillettes linéaires, assez semblables aux écailles intérieures de l'involucre, embrassant chaque fleur dans leur concavité, et dépassant légèrement la longueur des fleurs du disque. Le capitule se compose de 8 à 10 fleurs jaunes. Celles du bord, au nombre de 4 à 6, sont des languettes ou demi-fleurons étroits, entiers, droits, linéaires, oblongs, et qui dépassent un peu la longueur de l'involucre; ces languettes sont dépourvues d'étamines. Les fleurs du disque sont tubuleuses, hermaphrodites, à 5 dents, et de la longueur de

l'involucre. Les unes et les autres sont munies de quelques poils vers le sommet du tube. Les anthères des fleurs du disque ont les filets glabres, et les anthères munies à leur base de petites queues. Le style se divise en deux branches glabres au sommet dans les fleurs en languette, terminée par une petite houppe de poils dans celle du disque. Les fruits ou achènes sont cylindriques, un peu amincis au sommet, couverts de poils nombreux, serrés et demi-étalés. Ceux du centre sont presque glabres, et paraissent alors stériles. L'aigrette se compose de plusieurs petites écailles, un peu soudées par leur base, dentées à leur sommet, disposées sur un seul rang, et formant une petite couronne dentelée.

Il résulte de cette description, 1° que notre plante n'a de rapport intime qu'avec le *Rhynchocarpus lateriflorus* de Lessing, syn. p. 383. Mais d'abord, quant à l'identité spécifique, elle semble en différer par ses feuilles décidément linéaires et nullement obovées-linéaires. On a coutume de réunir sous ce nom le *Relhania lateriflora* de Lhéritier, et le *Relhania sessiliflora* de Thunberg. Cette dernière est décrite comme ayant les feuilles linéaires, la première répond à l'espèce de Lessing. Jusqu'à plus ample information, je considère ces plantes comme deux variétés, et j'admets pour nom d'espèce celui de *sessiliflora* qui est le plus ancien. 2° Quant au genre, le nom de Rhynchocarpus ne peut être conservé, soit parce que Reinwardt l'avait avant Lessing donné à un tout autre genre, soit parce qu'il convient peu à notre plante dont le fruit est à peine rétréci au sommet, soit enfin parce qu'il me paraît impossible de séparer de ce genre deux autres espèces qui font partie de la section des *Nano-*

*phyton* de Lessing (syn. p. 382), et qui n'ont pas ou presque pas le fruit aminci au sommet. J'avais d'abord admis ce nom de *Nanophyton* comme nom de genre, mais M. Lessing l'ayant dès lors consacré lui-même à un genre différent, j'ai cru, pour éviter toute équivoque, devoir donner au genre actuel le nom de *Rhynchopsidium*, qui rappelle un peu le nom de Rhynchocarpus et indique que l'existence du bec est douteuse. Ce genre de la division des Relhaniées peut être défini et caractérisé comme suit.

Rhynchopsidium. *Capitulum multiflorum heterogamum, fl. radii fœmineis ligulatis, disci tubulosis 5-dentatis hermaphroditis, intimis sæpe pressione abortivis. Recept. planum paleis scariosis acuminatis amplexifloris onustum. Involucrum arcte imbricatum. Cor. tubus apice puberulus. Achænia teretia elongata brevirostrata pilis adpressis villosa, intima sæpe abortiva glabra. Pappus multipaleaceus brevissimus. — Herbæ Capenses annuæ graciles. Folia alterna sessilia linearia integerrima pilis capitatis obsessa. Capitula terminalia, ramulis evolutis demum lateralia, sæpius sessilia. Flores lutei.*

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

AB. Deux fragmens de la plante de grandeur naturelle; — 1. le capitule de grandeur naturelle; — 2. le dit grossi; — 3 à 8. écailles de l'involucre, en commençant par les extérieures, et en finissant par celles du centre; — 9. réceptacle chargé de ses paillettes; — 10. poils de la plante vus à une très-forte loupe; — 11. une fleur du rayon très-grossie; — 12. son fruit à mâturité très-grossi; — 13. une fleur du disque grossie; — 14. corolle du disque fendue en long et étalée; — 15. étamines étalées; — 16. la sommité du style des fleurs du disque avant l'épanouissement; — 17. la dite après l'épanouissement; — 18. un achène du disque de grandeur naturelle; — 19. le dit grossi.

DC.

## 9. STAPELIA *Europæa* Guss.

Stapelia Europæa Guss! fl. sic. suppl. 1, p. 65 (1832), et in act. Soc. Borb. ic. ex Guss.

Stapelia Gussoneana. Jacq. fil. ex Lindl. Bot. Reg. t. 1751 (1835).

La plante qui fait le sujet de cet article a été envoyée au Jardin par M. Gussone lui-même; elle est remarquable parce qu'elle croît dans la petite île de Lampedusa, entre l'île de Malte et la côte de Tunis. C'est à raison de cette circonstance que M. Gussone lui a donné le nom de *St. europæa*, car elle est la seule qui se trouve sauvage en Europe; il faut cependant noter que Lampedusa est bien plus près des côtes de l'Afrique que de celles de l'Europe, et que par conséquent l'exception est plus relative à nos classifications artificielles de géographie qu'à la réalité. Toutes les autres Stapéliées habitent les environs du Cap de Bonne-Espérance, sauf deux qui vivent dans l'Inde et forment le genre Caralluma, et trois qui vivent en Arabie, mais qui sont encore trop peu connues pour oser assigner leur place avec exactitude. Comme les espèces de l'Inde forment un genre distinct de celles du Cap, il était naturel de rechercher si l'espèce européenne présenterait quelque différence d'avec les espèces du sud de l'Afrique.

Elle diffère de la plupart d'entre elles par son inflorescence, car les fleurs au lieu de naître des aisselles des feuilles, sortent des côtés mêmes de la tige. Parmi les genres ou sous-genres qui ont été proposés dans les Stapéliées par Haworth, le seul dont

notre espèce se rapproche est le genre *Obesia*, dont les planches 24, 25 et 28 des *Stapeliæ* de Masson, font connaître le port, et dont les planches du *St. geminata* et du *St. serrulata* de Jacquin montrent les détails. Mais notre plante en diffère, 1° parce que les boutons, au lieu d'être en pyramide alongée, sont parfaitement déprimés au sommet; 2° parce que les filets des étamines sont simples et non bipartites. Je pense d'après, ces faits, que le *St. europæa* forme, dans le grand genre des Stapelia, une section spéciale voisine de l'Obesia. Je lui donne le nom d'*Agenoria* (1) en souvenir d'Agenor, père d'Europe, et pour faire allusion à l'origine européenne de la seule espèce qui compose ce groupe. Il est digne de remarque que, dans un grand nombre de cas, les espèces qui croissent dans un pays fort différent de la masse du genre auquel elles ont été rapportées, méritent souvent, à un examen ultérieur, d'en être distinguées ou comme genre ou comme section; c'est sous ce rapport que l'observation précédente me paraît avoir quelque intérêt.

DC.

---

## 10. EUPHORBIA GLOBOSA Pl. 5.

Dactylanthes globosa. *Haw. philos. Mag. Nov.* 1825.

Les euphorbiacées à tige charnue sont aussi remarquables par

---

(1) Le genre Agenoria de Don se trouve identique avec le Piptopogon de Cassini, et rentre dans l'ancien genre Seriola d'après Lessing.

leurs fleurs que par leur port, ce qui me détermine à donner ici une figure complète de l'espèce appelée par Haworth *Dactylanthes globosa*. La description de ce botaniste étant d'ailleurs très-insuffisante, il ne sera pas inutile d'en donner une plus détaillée.

L'ensemble de la plante ressemble à une Stapelia, mais la forme des rameaux est beaucoup plus variable, plus irrégulière. Ils partent d'un corps lisse, charnu, globuleux, large de 1 à 3 pouces, de la couleur d'une pomme de terre; les uns sont arrondis ou ovoïdes; les autres à peu près cylindriques. Leur longueur varie de 1 à 3 pouces; et leur largeur de 4 à 12 lignes. Leur épiderme est parsemé de points blanchâtres, visibles à la loupe, desquels résulte une teinte d'un vert glauque. La surface est divisée en petites aréoles, renflées en mamelons, de chacun desquels naît une feuille. L'insertion de ces feuilles forme une spire telle que la 6$^{me}$ recouvre la 1$^{re}$, en faisant une seule fois le tour de la tige (1/6 d'après la méthode de Braun). Les feuilles sont ovales, pointues aux deux extrémités, creusées en gouttières, sessiles, longues d'une ligne.

Des pédoncules cylindriques partent de l'extrémité des rameaux. Ils ont de 3 à 6 pouces de longueur, et sont quelquefois renflés irrégulièrement en corps charnus, semblables aux rameaux ou tiges déjà décrits. Ordinairement ils portent en un point quelconque deux ou quatre bractées verticillées, ovales-aiguës, foliacées, longues de 1 à 3 lignes; et, à cet endroit, ils se bifurquent: plus haut on trouve deux bractées semblables et opposées, entre lesquelles naît une fleur.

La partie la plus apparente de la fleur est un involucre en

entonnoir, à bords digités, d'où vient le nom de *Dactylanthes*, proposé par Haworth, nom qui restera probablement attaché à la section des Euphorbes dans laquelle rentre cette espèce. Examinée de plus près, voici comment on conçoit cette singulière organisation.

Les corps digités si apparens sont les appendices externes de l'involucre, analogues aux glandes, qui, dans les Euphorbes communes, sont lunulées, arrondies, etc. Ces appendices, longs de 5 à 6 lignes, sont ici au nombre de cinq, divisés, à partir du tiers de leur longueur, en trois et quelquefois quatre lanières, de telle façon que l'un des appendices, isolé, ressemble à une main dont on aurait retranché le pouce. A la base de l'appendice, du côté intérieur, on remarque une double poche, garnie intérieurement de petites cavités à bords charnus et blanchâtres: chacune des lanières de l'appendice présente de même du côté intérieur des lacunes blanches, creuses, arrondies, disposées en une série longitudinale peu régulière. La couleur générale de l'involucre étant verte, on est frappé au premier coup-d'œil de ce tissu caverneux blanchâtre de la face interne.

Les vrais lobes de l'involucre sont alternes avec les cinq appendices et situés du côté intérieur. Ils sont ovales, obtus, longs d'une ligne, verdâtre et ciliés; ils se penchent vers le pistil, qu'ils enveloppent complètement au commencement de la floraison: ils sont embriqués, de gauche à droite (si on le suppose au centre de la fleur). Quand on ouvre les fleurs, ces cinq lobes soudés par la base ressemblent à une corolle 5-fide, et on remarque alors, à leur origine et alternes avec eux, cinq

filamens qui s'élèvent du fond de la fleur jusqu'à la moitié de l'involucre. Ils tiennent par la base à l'involucre et non aux étamines: ils sont poilus et grêles.

Vingt à quarante étamines sont disposées en cinq faisceaux alternes avec les lobes de l'involucre, opposés par conséquent aux filets intérieurs et aux appendices digités de l'extérieur. Dans chaque faisceau les étamines les plus grandes sont vers le centre; elles dépassent d'une ligne, à la fin de la floraison, les lobes de l'involucre. Chaque filet est articulé aux 2/3 de sa longueur. L'article inférieur est glabre à sa base, hérissé, du milieu au sommet, de poils courts et étalés. L'article supérieur est glabre, un peu rougeâtre. Chaque loge d'anthère s'ouvre par une fente du côté supérieur, comme dans toutes les Euphorbes. Le pollen est jaune, à grains adhérens. L'évolution des étamines est centrifuge.

Le pistil est un peu plus court que l'involucre pendant la floraison. Il se compose d'un ovaire à 3 loges, porté sur un long pédicelle, et de trois stigmates linéaires, obtus, recourbés à l'extrémité, entièrement glabres. Après la floraison le support de l'ovaire s'allonge et celui-ci dépasse alors l'involucre. Chaque loge contient un ovule.

Une chose digne de remarque, c'est le développement des organes floraux. Les organes sexuels sont d'abord entourés des lobes ovales et ciliés de l'involucre, comme on les voit dans la fleur parfaite. Sur leur face extérieure il y a des glandes triangulaires, tachées de rouge, qui deviennent ensuite les appendices digités. Leur côté intérieur garni de poches est le premier développé; les doigts extérieurs grandissent et se relèvent

ensuite, en se déroulant pour ainsi dire de bas en haut. La fleur est sessile jusqu'au moment où les appendices digités se développent. Pendant la floraison les pédoncules sont dressés : ils se penchent pendant la maturation.

On peut caractériser cette plante par la phrase suivante :

Euphorbia (Dactylanthes) globosa : *ramis crassis rotundatis vel cylindraceis mammillaribus, pedunculis unifloris elongatis, bracteis oppositis, involucri appendicibus externis digitatis facie internà lacunosis et basi bisaccatis, lobis ovatis ciliatis stylo adpressis, tubo involucri appendicibus filiformibus cum lobis alternantibus basi instructo.*

Elle ressemble à l'*E. Anacantha Willd.* (Burm. afric. 17, t. 7; DC. et Red. pl. gr. 144), que Haworth classait aussi dans son Dactylanthes. Cependant elle me paraît différer suffisamment par ses rameaux articulés et irréguliers, ses fleurs longuement pédonculées (et non sessiles), ses lanières de l'involucre allongées, garnies de cavités, etc.

M. Rœper, que nous avons eu le plaisir de voir fréquemment à Genève, a examiné cette plante et m'a dit que les Dactylanthes de Haworth devaient rentrer, comme section, dans le genre Euphorbia, à cause de la variété de formes des appendices glanduleux et des transitions qui existent en plusieurs cas. J'ai cru devoir adopter cette manière de voir, qui me paraît fondée, et qui d'ailleurs est celle d'un botaniste dont le nom fait autorité dans le cas dont il s'agit.

C'est à M. Hitchin, de Norwich, que le Jardin de Genève doit l'espèce que nous venons de décrire.

## EXPLICATION DE LA PLANCHE 5.

A. Plante de grandeur naturelle; — 1. tubercule d'où partent les rameaux. Il est moitié sous terre; — 2. rameau de forme sphérique; — 3. rameau de forme allongée; — 4. renflement de l'un des pédoneules; — 5. fleur au moment de la fécondation; — 6. fleur après la fécondation.

B. Détails de la fleur; — 1. fleur grossie déjà passée; — 2. fleur dont on a retranché trois divisions d'appendice; — *a.* poches internes d'un appendice; — *b.* doigts ou divisions des appendices; — *c.* lobes de l'involucre entourant le pistil; — 3. la même fleur vue en raccourci de haut en bas, mêmes lettres que pour la fig. 2; — 4. fleur dont on a retranché deux appendices, mêmes lettres que ci-dessus; deux étamines, au moment de l'émission du pollen, passent entre les lobes de l'involucre et le pistil; — 5. un des appendices ayant quatre doigts; — 6. fleur dont on a fendu l'involucre longitudinalement, pour montrer les étamines et le pistil, mêmes lettres que ci-dessus; — *d.* filamens internes de l'involucre; — 7. plan de la fleur; — *b.* appendices; — *c.* lobes de l'involucre; — *d.* filamens internes; — *e.* faisceau d'étamines autour du pistil; — 8. faisceau d'étamines; — 9 et 10. étamines; — 11. fruit de grandeur naturelle; — 12. bouton de grandeur naturelle; — 13. *id.* grossi: — *a.* rudiment des poches intérieures des appendices; — *b.* rudiment des doigts des appendices; — *c.* lobes de l'involucre; — 14. bouton un peu plus avancé, mêmes lettres que ci-dessus; — *n.* stigmates.

ALPH. DC.

---

## 11. MESEMBRYANTHEMUM BLANDUM.

Pendant nombre d'années nous avons cultivé cette plante sous le nom de *M. Burchellii*, comme provenant du voyage du Cap de M. Burchell. C'est tout récemment qu'un examen plus attentif nous a fait reconnaître son identité avec le *M. blandum*, figuré dans le *Botanical Magazine*, t. 582, et dans le

*Botanical Cabinet*, t. 599. Je donne cette synonymie parce que nous avons envoyé à quelques Jardins des boutures sous le nom de *M. Burchellii*, et que plusieurs botanistes les ont reçues et propagées comme une espèce véritablement nouvelle.

La tige est rameuse, droite, haute de 2 à 3 pieds. Les rameaux sont anguleux, glabres, de couleur brune, dichotome ou trichotomes. Les feuilles opposées, droites ou légèrement recourbées vers la tige, distantes d'un pouce à un pouce et demi, linéaires, triangulaires, aiguës, longues de 6 à 10 lignes, glauques, glabres, ponctuées quand on les regarde à la loupe ; l'arête dorsale assez aiguë dans les nouvelles feuilles; les faces latérales larges d'une ligne au plus ; la face supérieure canaliculée, plus étroite que les autres. Les fleurs ordinairement en cîme, savoir une terminale et deux plus tardives, qui terminent les rameaux axillaires. Les pédoncules ont un à deux pouces de longueur. Les fleurs s'ouvrent le matin et durent une demi journée. Le calice a cinq lobes inégaux, pointus, dont deux ou trois plus grands, longs de 4 lignes et deux autres bordés de membranes desséchées. Les pétales sont d'abord blancs, puis rosés, linéaires, longs de 5 à 6 lignes; en sorte que la fleur épanouie a environ 15 lignes de largeur. Cinq stigmates obtus, rayonnans, beaucoup plus courts que les étamines, formant pendant la maturation cinq petites pointes sur un disque rougeâtre pentagone.

Ce mésembryanthème fleurit chaque année, en grande abondance, depuis la fin du mois de juin jusqu'en septembre.

La figure du *Botanical Magazine* est défectueuse en ce qu'elle ne montre pas la ponctuation des feuilles, qui produit une

teinte peu unie, et surtout par la manière dont le peintre a fait ressortir les stigmates sur un fond obscur, que l'on cherche en vain dans la fleur.

ALPH. DC.

---

## 12. BEGONIA BRASILA.

*B. caule petiolisque longe pilosis, foliis inæqualiter cordatis ovatis superne pilosis, stipulis ovato-acutis ciliatis, pedunculis retrorsum subpilosis, floribus masculis disepalis dipetalis, femineis 4-5-petalis basi 3-bracteatis, alis inæqualibus.*

Le Jardin botanique de Prague nous a envoyé, sous le nom de *B. Brasila Schranck*, un Bégonia que je ne trouve pas dans l'herbier de mon père, et qui n'est mentionné sous ce nom dans aucun catalogue. Il n'est pas, en particulier, dans l'ouvrage de M. de Schranck sur les plantes du Jardin de Munich.

La tige est charnue, cylindrique, couverte çà et là de longs poils blancs, glabre en d'autres points. Dans nos échantillons elle n'a que 4 à 5 pouces de hauteur, mais ils paraissent d'une mauvaise venue. Les feuilles sont inégalement cordiformes, obtuses ou aiguës, ovales, sinuées, longues de 2 à 3 pouces, hérissées à la surface supérieure de poils épars et courts, glabres en dessous, excepté à la base des nervures qui offre quelques poils. Les pétioles sont couverts des mêmes poils allongés qui sont

abondans, surtout vers le haut : ils sont plus courts que les limbes. Les stipules ovales, aiguës, fortement ciliées de longs poils, dressées, sessiles, longues de 4 lignes, larges de 1 1/2. Les pédoncules multiflores, axillaires, un peu plus longs que les pétioles, cylindriques et peu charnus, offrent aussi quelques poils qui sont rebroussés. Les cîmes ont environ 4 fleurs, avec des bractées et bractéoles ciliées, analogues aux stipules.

Les fleurs mâles sont terminales et munies d'un pédicelle glabre, long de 1 à 2 lignes. Elles offrent deux sépales opposés, arrondis, étalés, de couleur blanche, larges de deux lignes; et deux pétales alternes avec les précédens, d'un tiers plus courts, linéaires, étroits, caducs. Les étamines, en grand nombre, n'offrent rien de particulier.

Les fleurs femelles portées par des pédicelles de 1 à 4 lignes, glabres et cylindriques, ont à la base trois bractées oblongues, ciliées, obtuses, verdâtres, longues de deux lignes, persistantes; un ovaire adhérent, double des sépales, à trois ailes obtuses, triangulaires, dont une double des autres, alternes avec les sépales. Au-dessus, se trouvent 4-5 pétales ovales, longs d'une ligne, étalés. Il y a 6, ou plus souvent 8 stigmates, plus courts que les pétales.

Aubl. DC.

---

## 13. FICUS CERASIFORMIS.

La brièveté de la description de Desfontaines (Catal. plant.

hort. paris. edit. 3, p. 413) m'engage à dire quelques mots de cette espèce, qui n'est pas commune.

Le bois est jaunâtre. Les jeunes rameaux et les pétioles sont couverts d'un duvet velouté de couleur fauve. Les feuilles alternes, horizontales ou pendantes, ovales, aiguës à la base, acuminées à l'extrémité, longues de 5 à 6 pouces, larges de 2 à 3, entières, glabres en-dessus, velues et rudes en-dessous, offrant une nervure centrale assez forte, deux nervures secondaires qui partent de la base de celle-ci, et 2 ou 4 autres nervures secondaires moins fortes qui vont se réunir vers l'extrémité. Les pétioles ont 4 lignes de longueur. Les fruits pendans, solitaires à l'aisselle des feuilles, ont un pédoncule velu, double de la longueur des pétioles, mince à la base et s'élargissant vers le haut: ils sont sphériques, longs d'un pouce, de couleur orange, velus, avec des aspérités blanchâtres. En les coupant on observe une chair orange pâle, épaisse de 3 lignes, suintant du lait, et à l'intérieur les organes floraux. Ceux-ci se composent d'un périgone 4-partite, long d'une ligne et demie, à lanières linéaires, aiguës, droites, légèrement poilues; et d'un carpelle libre, semilunaire, comprimé, terminé par un style plus court que les lobes du périgone.

Nous avons reçu cette espèce du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Les fruits mûrissent en août.

ALPH. DC.

---

## 14. CASSIA FLEXUOSA. Pl. 6,

C. *foliis 5-jugis, glandulâ ovoïdeo-acutâ inter foliolorum par primum, foliolis ellipticis emarginatis basi obliquis, sepalis et petalis obtusis, antheris 2 maximis, ovario pubescente.*

Cette belle espèce a été découverte au Chili, par l'infortuné Bertero. Il en avait envoyé des graines au Jardin de Genève sous le nom de C. flexuosa, que nous nous faisons un devoir de publier, en souvenir de l'auteur.

La tige est glabre, haute de 3 pieds. Les stipules sont lancéolées, pointues, un peu dentelées, longues de 3 lignes. Les feuilles sont garnies de 5 paires de folioles elliptiques, émarginées, rétrécies à la base, en une sorte de court pétiole long de 6-10 lignes, large de 4 à 6, entières, un peu poilues en-dessous sur la nervure centrale; il y a une glande ovoïde, pointue, entre les deux premières folioles. Les fleurs sont grandes, disposées en corymbes axillaires et terminaux; les pédoncules un peu velus, de la longueur des feuilles. Chaque pédoncule porte 6-8 fleurs. Les pédicelles sont longs de 3 à 10 lignes. Les lobes du calice sont obtus. Les deux extérieurs opposés petits et verdâtres; les autres plus grands et pétaloïdes. Les pétales d'un beau jaune doré, obtus, longs de 4 lignes, rétrécis à la base. Des dix étamines deux sont très-grandes et recourbées, quatre de moitié plus courtes que les pétales, et quatre très-petites »

avortées, tronquées, situées vers l'axe de l'inflorescence. Les anthères sont oblongues, terminées par deux pores. L'ovaire est recourbé, filiforme, pubescent.

Cette espèce est très-voisine du *C. coluteoides*, dont elle diffère par des folioles plus petites, à nervures plus réticulées et plus saillantes, ainsi que par des pédoncules axillaires, tandis que dans le *C. coluteoides* ils sont terminaux par avortement des feuilles de la partie supérieure.

Elle fleurit chaque année et contribue beaucoup à l'ornement des massifs.

### EXPLICATION DE LA PLANCHE 6.

Fig. 1. — fleur grossie dont on a enlevé le calice et la corolle; —2. pétales; — 3. calice, la corolle étant tombée; — 4. étamines avortées; — 5 et 6. étamines de grandeur moyenne; — 7. étamine allongée, fertile; — 8. pistil.

ALPH. DC.

---

## 15. CASSIA SCHINIFOLIA.

*C.* (*Chamæsenna*) *foliolis* 6-*jugis lanceolatis acutis glaberrimis*, *glandulâ sessili maximâ ad basin petioli*, *racemo terminali*, *pedunculis* 3-5-*floris*, *pedicellis umbellatis.*

Elle provient de graines envoyées, sous ce nom, par le Jardin botanique de Montpellier. Je la crois distincte de celles qui

sont décrites dans le Prodromus, et des autres espèces que j'ai pu voir décrites ou figurées ailleurs. L'espèce dont elle me paraît se rapprocher le plus est le *C. ruscifolia* (Jacq. ic. rar. 1, t. 71); mais ses folioles sont un peu plus étroites, entièrement glabres, ainsi que les rameaux et les pétioles, et la glande située à la base des feuilles est bien plus apparente.

La tige est ligneuse, haute de 3 pieds; les rameaux sont lisses, cylindriques ou sillonnés. Les folioles presque toujours au nombre de six, quelquefois de cinq, même de quatre. Assez fréquemment la première foliole est solitaire. La glande principale située sur le pétiole, tout près de la base, est déprimée, rougeâtre, longue de près d'une ligne, remarquable par sa grosseur et par la liqueur sucrée qu'elle suinte en abondance. Les feuilles ont environ 4 à 5 pouces de longueur; les folioles 1 1/2 pouce, sur 3 à 4 lignes de largeur. Celles-ci présentent leur plus grand diamètre plus près de la base que du milieu, et vont en se rétrécissant avec une certaine inégalité qui les rend obliques. On remarque ordinairement entre les 2 premières folioles une petite glande ovoïde, variable quant à la grosseur, mais toujours plus petite que celle qui se trouve à la base du pétiole. Quelquefois même il y a, entre les folioles de la seconde paire, une apparence de glande mal développée. Les fleurs sont en grappes corymbiformes, terminales, composées de pédoncules d'un demi pouce de longueur, qui portent des ombelles de 3 à 5 fleurs. Les pédicelles, glabres comme les pédoncules, ont de 2 à 4 lignes de longueur. L'inflorescence est indéfinie centripète. Les bractées ovales, ai-

guës, longues de 2 lignes, sont très-caduques. Les lobes du calice sont ovales, obtus, longs de 2 à 3 lignes. Les pétales, d'un jaune doré, ont de 4 à 5 lignes de longueur; celui du côté supérieur est échancré au sommet; les autres arrondis. Il y a dix étamines, dont trois du côté supérieur, stériles, longues d'une ligne; quatre réunies au centre, fertiles, s'ouvrant par des pores terminaux; deux autres fertiles, situées latéralement au-dessous des précédentes; enfin une dixième, stérile, située du côté inférieur de la fleur entre les deux pétales inférieurs. L'ovaire est glabre, courbé comme dans toutes les espèces du genre; sa pointe se relève du côté supérieur.

Alph. DC.

---

## 16. PAPAVER INTERMEDIUM.

J'ignore l'origine réelle d'un fort beau pavot qui orne les plate-bandes de notre Jardin, mais je suis porté à croire qu'il est un hybride produit, par le hasard, entre les *P. bracteatum* et *P. orientale* Il est exactement intermédiaire entre ces deux espèces. Pour le port, et la couleur des pétales, il approche plus peut-être de l'*orientale*, mais il a des bractées, ce qui le place nécessairement à la suite du *bracteatum*. Voici les points où je remarque quelque

différence entre ces trois plantes, que j'ai maintenant sous les yeux. Les caractères omis sont semblables dans les trois espèces.

| | BRACTEATUM. | INTERMEDIUM. | ORIENTALE. |
|---|---|---|---|
| Tige..... | ..... | Plus ramifiée, plus forte que dans le *bracteatum*. | Plus ramifiée, plus forte que dans le *bracteatum*. |
| Feuilles..... | Lobes étroits, recourbés sur les bords du côté supérieur. | Lobes intermédiaires, quant à la forme et à la courbure. | Lobes planes. |
| Bractées..... | Grandes et très-inégales; une d'elle toujours de moitié plus longue que les autres. | Moins grandes et sensiblement égales entre elles. | Point de bractées. |
| Calice..... | Couvert de poils appliqués, comme ceux des pédoncules. | Couvert de poils dressés; ceux du pédoncule étant appliqués. | Couvert de poils dressés; comme ceux du pédoncule. |
| Corolle..... | D'un rouge très-foncé avec une grosse tache noire à la base de chaque pétale. | D'un rouge intermédiaire entre les deux espèces, avec des taches comme dans le *bracteatum*. | D'un rouge capucine, c'est-à-dire tirant sur le jaune, avec des taches à la base peu prononcées. |
| Fleuraison..... | ..... | En pleine fleuraison quand celle du *bracteatum* finit. | *Idem*. |

ALPH. DC.

## 17. ARRACACHA ESCULENTA.

A. esculenta *DC. Prodr. 4, p. 244, 5me Not. sur les pl. rar. du jard. de Genève, p. 4, t. I (Mém. Soc. Phys. et d'Hist. nat. vol. VI).*

La cinquième Notice sur les Plantes rares du Jardin de Genève, publiée en 1833, a déja fait connaître les essais tentés en 1829 et 1830, au sujet du précieux tubercule de l'Arracacha, que nous avons été des premiers à cultiver en Europe. Le seul résultat de ces tentatives avait été une connaissance complète des organes de la fructification, jusqu'alors peu connus; mais nos plantes avaient péri après la floraison, sans produire de nouveaux tubercules.

Cependant l'attention publique, fortement excitée par cette première tentative, devait déterminer les amis des sciences et de l'agriculture à faire venir de nouveaux pieds de cette plante, bien digne d'intérêt. Peut-être une culture différente, au moyen des tubercules plus jeunes, pouvait-elle conduire à un résultat avantageux.

C'est à M. Levat, de Montpellier, et à son parent, M. Chabannes, établi à Carracas, que nous devons le second envoi de tubercules d'Arracacha. Ils sont arrivés à Genève, dans le meilleur état de conservation, le 15 juin 1835, et nous nous sommes hâtés de les planter dans deux terrains différens. Quelques tubercules avaient la grosseur

des deux poings réunis; d'autres un volume encore plus considérable, qui dépassait les plus grosses pommes de terre. A l'extérieur ils étaient d'un brun foncé; à l'intérieur le tissu était évidemment plein de fécule. Sept tubercules ont été mis en terre de bruyère, deux en terre franche, entre des ceps de vignes, un en vase, enfin un dernier tubercule a été placé dans une bonne terre de jardin, chez un agriculteur très-soigneux, M. le syndic Lullin.

Toutes ces plantes ont poussé promptement une herbe vigoureuse. Aucune n'a fleuri; tandis que dans notre premier essai elles avaient toutes donné des fleurs.

D'après cela nous augurions bien de la formation de nouveaux tubercules, pensant que les sucs nourriciers ne se seraient pas portés vers la partie supérieure de nos plantes. Cependant nous avons vu avec peine, le 10 novembre, que les tubercules ne s'étaient ni développés, ni multipliés. On remarquait seulement autour des plus gros tubercules, un certain nombre de tiges (5 à 10), renflées à la base en un corps charnu de 2 pouces d'épaisseur et de 4 à 5 pouces de longueur. En coupant ce renflement dans le sens longitudinal, j'ai été frappé de son apparence à moitié farineuse. Evidemment la plante avait une disposition à former un dépôt de fécule dans la partie inférieure de ses tiges, comme on le remarque dans plusieurs autres ombellifères, mais le temps ou la chaleur lui avaient manqué pour accomplir ce genre de végétation.

Nous avons soigné ces jeunes tiges, et nous nous proposons de les planter de bonne heure au printemps.

Il ne sera pas inutile de remarquer que si, dans cet essai, la chaleur a paru manquer à nos plantes, d'un autre côté le froid ne paraît pas les affecter beaucoup. Les feuilles de Dahlia, et mêmes de pommes de terre, ont gelé plusieurs jours avant celles d'Arracacha. Le 10 novembre celles-ci étaient encore vertes, pour la plupart. Si nous avons retiré les plantes, c'est par la crainte où nous étions que l'humidité ne fît pourrir les tubercules, ou qu'un froid plus intense ne les fît geler. M. Lullin a fait les mêmes observations et a suivi la même marche.

Les pieds mis en terre de bruyère, dans un endroit ombragé, ont moins bien végété que ceux en terre ordinaire. Ils ont été plus sensibles au froid, et la base de leurs tiges était moins enflée.

Tel a été le résultat de cet essai que nous devons au zèle de MM. Levat et Chabannes. Nous saisissons cette occasion de leur exprimer publiquement notre reconnaissance, et nous sommes persuadés que tous les horticulteurs instruits se joindront à nous dans ce senimtent. La tentative n'a pas échoué comme la première fois, seulement elle n'a pas encore réussi. L'année prochaine nous donnera peut-être un résultat plus satisfaisant.

ALPH. DC.

---

## 18. COTYLEDON CRISTATA. Pl. 7.

C. cristatus *Haw. philos. Mag. 1827, avril, 1, p. 123.*
C. cristata *DC. Prodr. 3, p. 399.*

Les feuilles forment une rosette un peu lâche, et partent d'une tige, longue d'un pouce environ, couverte de fils brun, lisses, nombreux, longs de 6-10 lignes, analogues aux petites racines adventives qui recouvrent les tiges de fougères. Les feuilles cunéiformes, d'environ 18 lignes de longueur et 10-12 lignes dans la plus grande largeur, sont charnues, convexes, surtout du côté supérieur, obtuses et sinueuses ou crispées à l'extrémité, d'un vert grisâtre, veloutées sur les deux surfaces, à cause d'un grand nombre de poils courts simples raides et obtus.

La hampe a un pied et demi de longueur; elle porte vers le bas quelques petites feuilles alternes, dont la 3$^{me}$ recouvre la 1$^{re}$ (soit 1/3), arrondies ou ovales, planes, peu charnues, avec un pétiole d'une ligne et un limbe de 1/2 ligne, pubescentes comme les feuilles radicales. Elles deviennent de plus en plus étroites vers le haut, en même temps que la tige florale devient moins pubescente: celle-ci est glabre dès le tiers de sa longueur jusqu'au sommet, rougeâtre, cylindrique, ponctuée de taches vertes oblongues.

Fleurs solitaires, disposées le long de la tige florale, à

partir de la moitié jusqu'à l'extrémité, naissant à l'aisselle de trois bractées, savoir une extérieure, ovale-aiguë, longue d'une ligne, les deux autres plus petites, intérieures, opposées de part et d'autre de la première. Pédicelle long d'une ligne et demie, turbiné, lisse, glaucescent, glabre, et tellement continu avec les lobes du calice, que l'on dirait une fleur à ovaire adhérent. La floraison est centripète. Les boutons sont dressés, mais les fleurs ouvertes ou déjà passées se penchent d'un seul côté de la tige.

Calice à cinq lobes aigus, glabres, glaucescens, longs d'une ligne. Corolle gamopétale, quoique l'on voie très-bien la soudure des 5 pétales, longue de 6 lignes; tube long de 5 lignes, large d'une seule, glabre à l'extérieur, un peu velouté à l'intérieur, vert avec des taches pourpres. Lobes ovales, aigus, recourbés, blancs, et rosés sur le bord qui n'est pas recouvert dans l'estivation : celle-ci contournée de droite à gauche relativement à l'axe de la fleur. Entre chaque lobe de la corolle se trouve un petit appendice en façon de lobe très-court. Dix étamines, dont les filets sont en partie soudés avec le tube de la corolle: les 5 alternes avec les lobes de la corolle, se détachant du tube, plus bas que les autres; les 5 autres plus élevées s'ouvrant les premières. Anthères arrondies fort petites. Cinq pistils libres, partant d'un torus charnu ou pédicelle soudé avec le calice, fusiformes, longs de trois lignes, à surface glabre mis bosselée; stigmates obtus; des écailles arrondies, émarginées, planes, opposées aux pistils et appliquées contre la base de chacun d'eux. Les pistils et

leurs glandes alternes avec les lobes du calice, et par conséquent opposés à ceux de la corolle et aux étamines les plus longues, comme c'est le cas dans toutes les Crassulacées diplostemones. (1) Beaucoup d'ovules elliptiques.

Cette plante, envoyée par le Jardin royal de Berlin, a fleuri au commencement de septembre 1834.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1. surface des feuilles vues à la loupe; — 2. bouton grossi; — 3. fleur grossie; — *a*. bractée; — *b*. l'une des deux petites bractées intérieures; — *c*. pédicelle charnu; — *d*. calice ou lobes du calice; — *e*. lobes de la corolle; — *f*. appendices de la corolle; — 4. fleur coupée en long et grossie; — 5. corolle étalée; — 6. fleur dont on a enlevé la corolle pour montrer les pistils et leurs écailles à la base; — 7. coupe de la fleur.

ALPH. DC.

---

## 19. CHORIZEMA DIVERSIFOLIA. PL. 8.

*CH. foliis integris cuspidatis, inferioribus obovatis, superioribus linearibus vel lanceolatis, superne glabris, subtus puberulis, pedunculis 2-3 floris.*

Cette petite plante nous a été montrée par l'un des meilleurs

---

(1) DC. Mém. sur les Crassulac., in-4°.

floristes de notre ville, M. Grenier, sans qu'il ait pu nous en indiquer l'origine.

La tige est grêle, filiforme, probablement rampante dans l'état naturel, longue de 3 pieds, un peu velue. Les feuilles, assez éparses, varient beaucoup de formes; les inférieures sont oblongues ou obovées, longues de 3 à 6 lignes, larges de 2 à 4; les supérieures lancéolées ou linéaires, longues de 1 à 2 pouces, larges de 2 à 4, toutes entières, terminées par une petite dent, glabres en-dessus, velues en-dessous et sur les bords. Pédoncules axillaires, longs de 2 à 4 pouces, aussi velus. Les pétioles, longs à peine d'une ligne, sont terminés par 2 ou 4 fleurs assez isolées, sessiles, à l'aisselle de très-petites bractées linéaires. Calice glabre, en entonnoir, 5-fide, long de 3 lignes environ; les deux lobes supérieurs plus larges que les autres, et moins divisés entre eux. Corolle de couleur capucine pâle, avec une tache jaune au milieu; étendard arrondi, échancré en cœur, relevé, large de 5 lignes; ailes obovées, planes, de moitié plus courtes que l'étendard, et de couleur plus foncée, ayant un onglet renflé au milieu et embrassant la carène; celle-ci est presque cachée par les ailes, de couleur verdâtre, obtuse, rétrécie en un onglet filiforme formé de 2 filets soudés. Dix étamines distinctes, de la longueur de la carène. Filets minces, sauf ceux des étamines latérales (opposées aux ailes) qui sont un peu élargis. Pollen jaune clair. Ovaire fusiforme, un peu velu.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 8.

Fig. 1. fleur vue de côté; — 2. fleur vue du côté inférieur; — 3. calice; — 4. pétales isolés et dans leur position relative; — 5. étamines; — 6. pistil.

ALPH. DC.

---

## 20. PHASEOLUS? SUPERBUS.

Parmi des plantes semées dans le Jardin de Genève en 1830, nous avons vu fleurir dès 1832 une Légumineuse fort remarquable, qui, vu sa beauté, peut être citée comme digne d'orner les jardins.

La racine est un tubercule un peu saillant au-dessus de terre et qui paraît être de la grosseur d'un œuf. Une tige ramifiée et volubile s'élève à une hauteur de 4 ou 5 pieds, et s'entortille autour d'une palissade: elle est herbacée, cylindrique, un peu striée, rude au toucher, et toute hérissée de poils simples, raides, insérés sur de petites aspérités. Les feuilles qui naissent à 3 ou 4 pouces les unes des autres, sont munies de stipules triangulaires, pointues, longues de 3 lignes: il y a 3 folioles égales, ovales, terminées en pointe et coupées en ligne presque droite à la base, longues de 1 1/2 pouce et larges d'un pouce, entières,

velues, mais sans poils raides, à nervures penninerves saillantes en-dessous, supportées par un pétiole commun, long de 1 à 2 pouces, couvert de poils rudes: les deux folioles latérales ont des pédicelles très-courts, munis chacun d'une stipelle linéaire à la base: la foliole terminale a un pédicelle de demi-pouce, muni près de son extrémité de deux stipelles semblables aux précédentes.

Les pédoncules axillaires sont plus longs que l'intervalle des feuilles, cylindriques, renflés à la base et hérissés de poils raides. Ils portent vers le haut 5 à 6 fleurs supportées par des pédicelles de 3 à 6 lignes. Chaque bractée principale, qui est ovale et pointue, longue de 3 lignes, donne naissance à un pédicelle qui avorte; mais il y a deux fleurs latérales qui se développent, et dont les bractées se voient de chaque côté de la bractée principale. Chaque fleur est elle-même comme emboitée par deux bractées opposées, ovales, obtuses, très-velues, longues de près de trois lignes. Le calice, qui dépasse à peine ces bractées, et qui est velu, principalement à sa base, se divise au sommet en lobes membraneux, au nombre de quatre, par la soudure des deux supérieurs. La corolle est d'un beau rouge. L'étendard est arrondi, échancré au sommet, recourbé sur les bords, embrassant le reste de la fleur, et double de la longueur du calice; il offre à une ligne au-dessus de l'insertion, de chaque côté et à l'intérieur, de petits appendices membraneux. Les ailes oblongues, rétrécies à la base, d'un tiers plus petites que l'étendard. La carène tortillée, cachée entre les ailes, à peine co-

lorée. Etamines diadelphes (1 et 9). Celle du côté supérieur, qui est libre, est supportée par une petite callosité terminée par une sorte de membrane en godet, qui fait saillie du côté extérieur, et au-dessus de laquelle s'élève le filet blanchâtre, qui n'offre rien de remarquable. Les neuf autres étamines sont réunies en une gaine, laquelle présente aussi sur les deux bords de petites membranes difficiles à voir, qui paraissent être le même organe que l'appendice de la première étamine. L'ovaire est velu: il naît du milieu d'un godet membraneux, long d'une demi ligne, fendu du côté supérieur de la fleur, crénelé à l'extrémité. Le stigmate est hérissé de poils auxquels viennent s'accrocher les grains de pollen. J'ai vu dans l'un des ovaires 7 ovules sur une série longitudinale. Les légumes n'ont pas mûri. La floraison dure long-temps, et on est obligé de rentrer la plante en serre chaude, parce qu'elle craint beaucoup le froid.

Nous ne savons malheureusement pas de quel pays cette plante est originaire. Il est probable que c'est de l'Inde, attendu que le Jardin avait reçu beaucoup de graines de ce pays dans les années antérieures à 1832. On peut résumer la description par la phrase suivante :

*P? radice tuberosâ, foliolis 3 stipellatis, floribus racemosis 3-bracteatis, calice 4-lobo, vexillo rotundato emarginato basi utrinque appendiculato, carinâ contortâ, staminibus diadelphis basi vaginatis, ovario vaginulâ fissâ basi cincto.*

On voit que cette espèce se rapproche beaucoup du genre

*Pachyrhizus*, dont elle paraît différer cependant par la carène contournée. Elle s'éloigne, d'un autre côté, des vrais *Phaseolus*, par sa racine tubéreuse et par son calice, en sorte qu'elle doit peut-être former un genre nouveau. Jusqu'à ce que la fructification soit connue, on pourra, ce me semble, hésiter sur cette question; c'est pourquoi j'ai rapporté avec doute au genre *Phaseolus*.

ALPH. DC.

---

## 21. ECHEVERIA RACEMOSA.

La tige est cylindrique, dépourvue de feuilles à la base, dans une longueur de deux pouces; elle se termine par une rosette de feuilles sessiles, charnues, oblongues, légèrement convexes sur le dos, sans nervures, glabres comme toute la plante, un peu glauques et d'une teinte rougeâtre, les unes longues de 2 pouces, et larges de 9 lignes, à peines pointues; les autres, à la partie supérieure, plus courtes et pointues. Une hampe, longue de 1 1/2 pied, déclinée, cylindrique, munie de feuilles ou bractées alternes caduques, part obliquement de la rosette de feuilles. Une dizaine de fleurs alternes, portées par des pédicelles de 2-3 lignes, naissent à l'aisselle de bractées ovales-lancéolées, concaves, de la longueur des pédicelles. Ceux-ci

portent souvent une ou deux petites bractéoles. Calice 5-fide, glauque, à lobes réfléchis, ovales, longs de 2 lignes, légèrement pointus. Corolle 5-partite, tubuleuse, resserrée un peu vers le haut, longue de 5 à 6 lignes, à 5 angles obtus, de couleur rouge vermillon, à lobes lancéolés divergens vers l'extrémité. Dix étamines, dont cinq, un peu plus longues, alternes avec les lobes de la corolle, et cinq opposées, soudées avec ceux-ci jusque vers le milieu de leur longueur: toutes d'un tiers seulement plus courtes que la corolle. Les filets des étamines libres, dilatés à la base. Anthères jaunes, longues d'une demi-ligne. Cinq carpelles opposés aux lobes de la corolle, libres entre eux, fusiformes, longs de 3 à 4 lignes dans la fleur, munis intérieurement à la base de nectaires transversaux blanchâtres qui suintent une liqueur.

ALPH. DC.

---

## 22. SMILAX ROXBURGHIANA.

Nous cultivions au Jardin botanique cette espèce de Smilax, sans l'avoir vu fleurir et sans en connaître le nom et l'origine, lorsque nous avons eu occasion de la voir en fleur chez M. Aug. Saladin, à Pregny, près de Genève.(1)

---

(1) La circonstance que M. Saladin cultive beaucoup de plantes en pleine

Après examen, il nous a paru se rapporter au *Smilax Roxburghiana*, mentionné dans la liste de M. Wallich, espèce du Népaul, dont ce botaniste avait envoyé jadis des échantillons à mon père, sous le nom de *Sm. laurifolia*.

L'arbuste atteint la hauteur d'un homme, dans la serre de M. Saladin. Il est remarquablement garni de feuilles, et d'un vert lustré dans toutes ses parties. Les rameaux, lisses et cylindriques, offrent à peine quelques sillons. Les feuilles alternes ont jusqu'à un demi-pied de longueur, sur un demi-pouce de largeur: elles sont simples, entières, oblongues-lancéolées, ayant leur plus grand diamètre un peu au delà du milieu, pointues ou acuminées, à trois nervures principales remarquablement distinctes, les deux latérales plus rapprochées du bord que de la nervure centrale, les nervures intermédiaires nombreuses, rectilignes à leur point de départ, et s'anastomosant vers leurs extrémités. Pétioles de 6-8 lignes, canaliculés en-dessus. A l'aisselle se trouvent quelques dents un peu velues, restes de pédoncules détruits ou avortés.

Pédoncules floraux solitaires, plus courts que les pétio-

---

terre, dans une grande serre dont on enlève les châssis pendant l'été, fait que certaines espèces acquièrent un développement extraordinaire et fleurissent mieux, ou plus souvent, que dans la plupart des jardins. D'autres espèces, sans doute, ne s'accommodent pas de cette culture; mais peu importe à un amateur, qui doit chercher avant tout à avoir une serre bien garnie, où la végétation soit belle.

les, ramifiés vers l'extrémité, soit en grappe, soit en une ombelle irrégulière de 5-10 fleurs. Pédicelles longs à peine d'une ligne ou une demi-ligne, partant de l'aisselle de bractéoles infiniment petites et caduques. Boutons sphériques. Fleurs verdâtres, fort petites. Périgone à six lobes; les trois intérieurs plus grands que les extérieurs, recourbés, ovales, longs d'une ligne. Six étamines plus courtes que les lobes du périgone; anthères fort petites, ovoïdes, biloculaires, insérées au sommet du filet. Des traces de disque glanduleux autour de la base des étamines. Point d'ovaires.

Le *Sm. laurifolia L.* figuré dans Catesby, est très-différent, par l'absence des deux nervures latérales, si remarquables dans notre plante.

Les échantillons du *Sm. Roxburghiana Wall.* diffèrent du nôtre par des pétioles moins longs, et surtout par une inflorescence en grappes plus longues que les pétioles, et non en ombelles plus courtes qu'eux. Cependant il y a, dans le nombre, des grappes aussi courtes que les nôtres et assez semblables. Cela tient probablement à la difficulté de fleurir, qui caractérise cette plante; difficulté qui fait que les grappes sont souvent à demi-formées.

ALPH. DC.

## 23. PANCRATIUM AUSTRALASICUM.

P. australasicum. *Bot. reg. t. 715.*

Bulbe ovoïde, large de trois pouces, de couleur fauve. Feuilles à vernation convolutive, c'est-à-dire roulées en cornet comme celle des Hémérocalles, se développant pendant la floraison, de forme obovée, munies d'un pétiole de 3 pouces, arrondies vers le haut et terminées néanmoins par une pointe émoussée, entièrement glabres, présentant une forte nervure centrale et d'autres confluentes à la base et au sommet du limbe, longues de 5 à 6 pouces.

Hampe cylindrique à la base et légèrement comprimée vers le haut, de 8 à 9 pouces de longueur, droite, du même vert que les feuilles, et glabre comme toute la plante. Quinze à vingt fleurs disposées en ombelle, entourées et entremêlées de bractées lancéolées, entières, blanches à la base et verdâtres vers le haut, dont cinq extérieures à l'ombelle formant autant de spathes. Ces dernières ont 18 lignes de longueur, quatre ou cinq de largeur à la base, et ne se fanent pas pendant la floraison; les intérieures sont plus petites. Pédoncules de 3 à 4 lignes de longueur. Corolle blanche, longue de 2 1/2 pouces; tube cylindrique, légèrement renflé à la base; lobes au nombre de 6, dont 3 extérieurs et 3 intérieurs, égaux entre eux, de la longueur

du tube, lancéolés, obtus, étalés, un peu variable dans leur largeur. Six étamines, soudées plus ou moins et souvent inégalement, avec la corolle; le plus souvent adhérentes avec le tube seulement et distinctes de la plupart des lobes; de longueur inégale, mais toujours d'une ligne au moins plus courtes que les lobes. Filets blancs, élargis à la base, divergeant semblablement de tous les côtés du pistil et libres entre eux. Anthères droites, jaunes, pointues, longues d'une ligne. Ovaire adhérent, 3-loculaire, à loges opposées aux lobes externes de la corolle. Deux ovules dans chaque loge. Style cylindrique, atteignant l'extrémité des étamines, glabre et de couleur blanche, divisé au sommet en 3 lobes linéaires tellement dressés et appliqués les uns contre les autres, qu'on les prend pour une seule pointe.

Cette espèce à été cultivée pendant long-temps dans le Jardin de Genève sous le nom de *Pancratium*, mais elle n'avait pas fleuri avant le mois de juin 1835, ou peut-être on ne l'avait pas observée. Elle diffère des vrais Pancratium par l'absence de couronne à l'intérieur de la corolle. Elle se distingue aussi de tous les *Crinum* par la forme des feuilles, qui est celle des Hémérocalles, par leur vernation et leur développement tardif. L'adhérence très-irrégulière des lobes de la corolle, entre eux et avec les étamines, est probablement un phénomène spécial au pied que nous avons sous les yeux. La forme irrégulière de la corolle distingue cette espèce du genre *Amaryllis*.

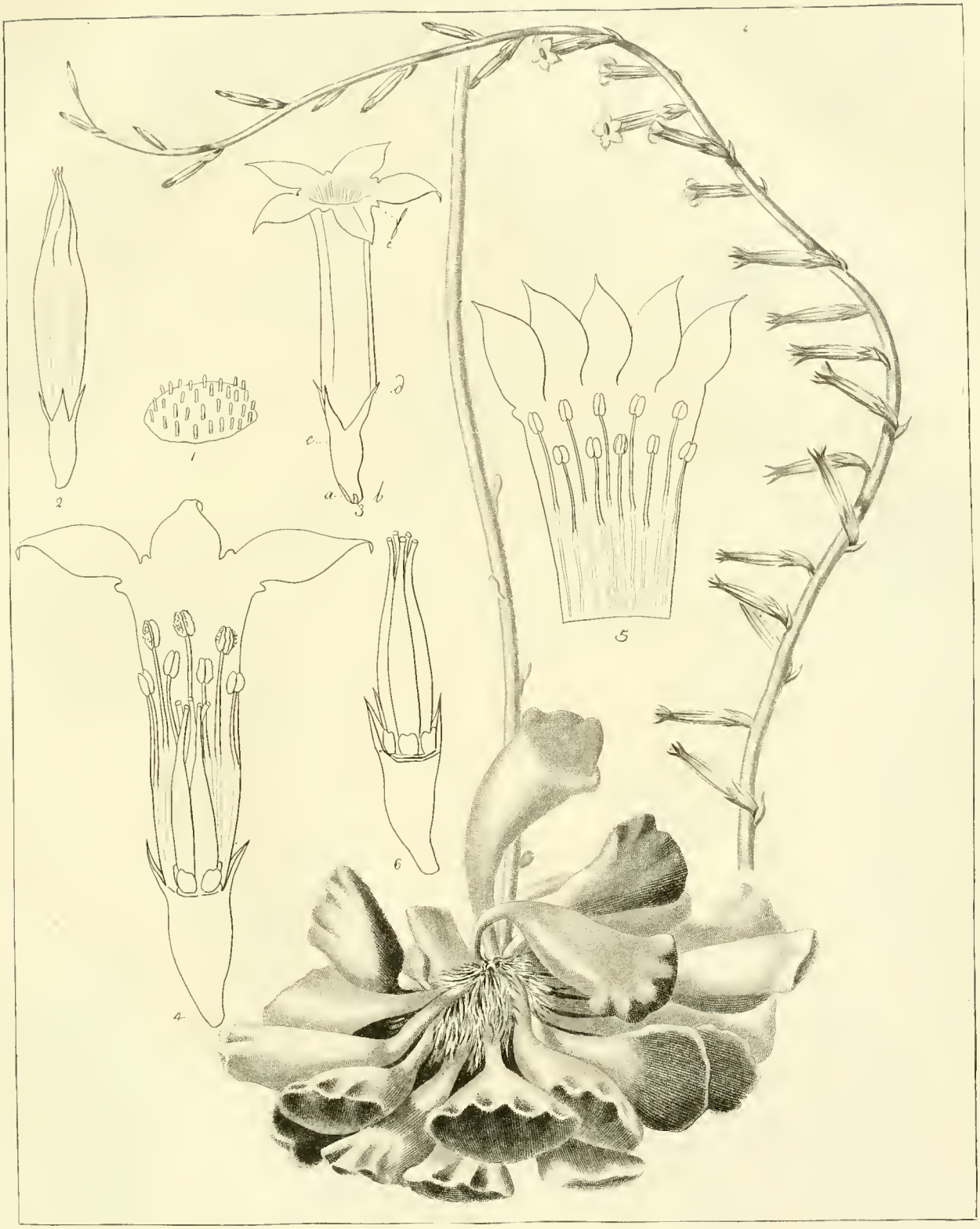
La couleur absolument blanche de la fleur et la forme des étamines s'accordent mieux avec le genre *Crinum*.

Le *Pancratium amboinense* (Bot. mag. t. 1419) m'a paru présenter une grande analogie de port et de caractères avec l'espèce que je viens de décrire. Il faut les regarder d'assez près pour les distinguer; mais dans le *P. amboinense* les bases dilatées des étamines se soudent ensemble, comme dans tous les vrais Pancratium, tandis que dans notre plante les bases d'étamines sont seulement dilatées avec une disposition à se souder occasionnellement. On ne peut rien imaginer de plus intermédiaire entre les genres Pancratium et Crinum, que la plante décrite ci-dessus; mais son extrême ressemblance avec le *P. amboinense* empêche de la classer dans un autre genre. Peut-être ces deux espèces forment-elles le noyau d'un genre intermédiaire?

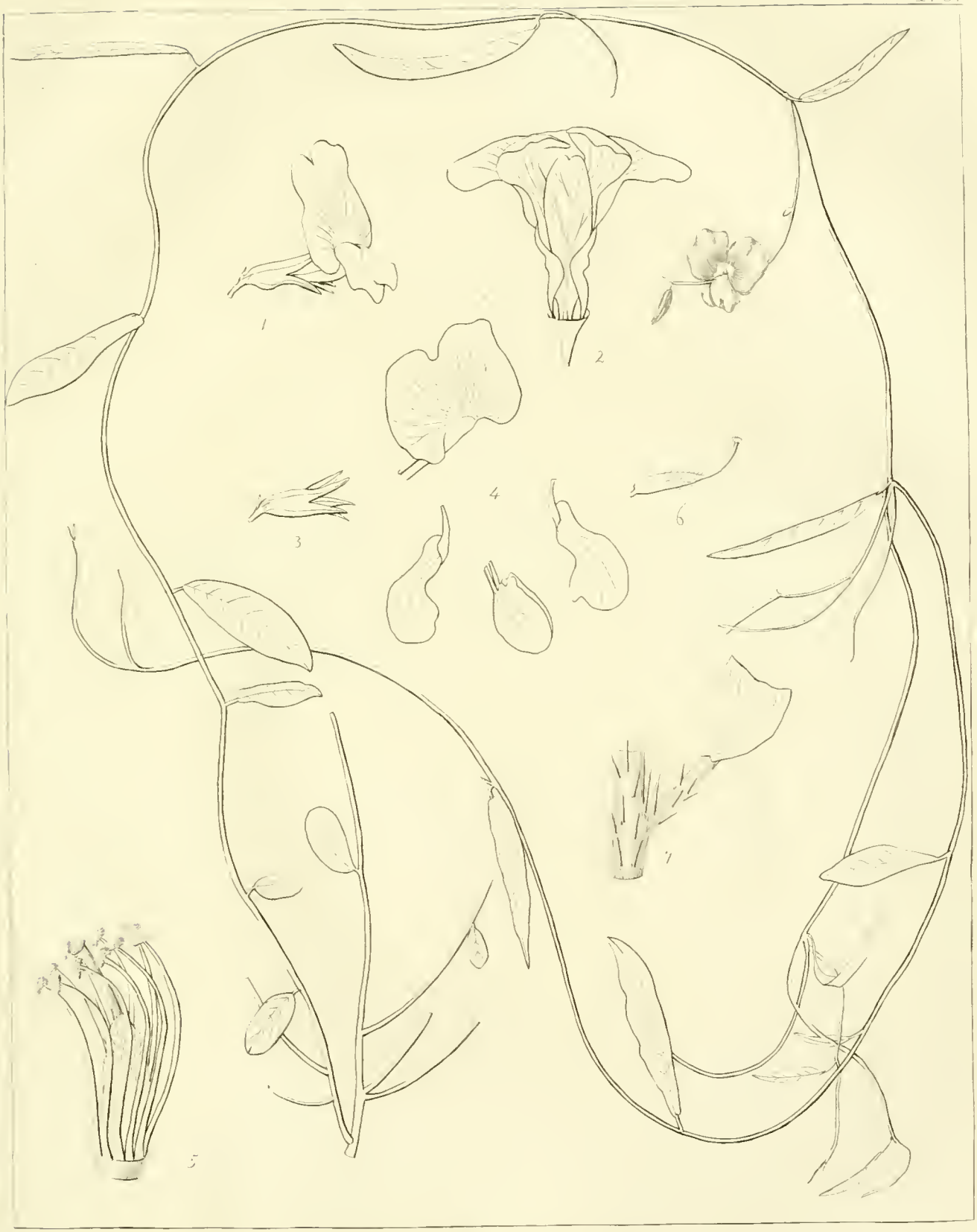
Alph. DC.

BRACHYRIS *dracunculoides*

GUIZOTIA *oleifera* & *sativa*



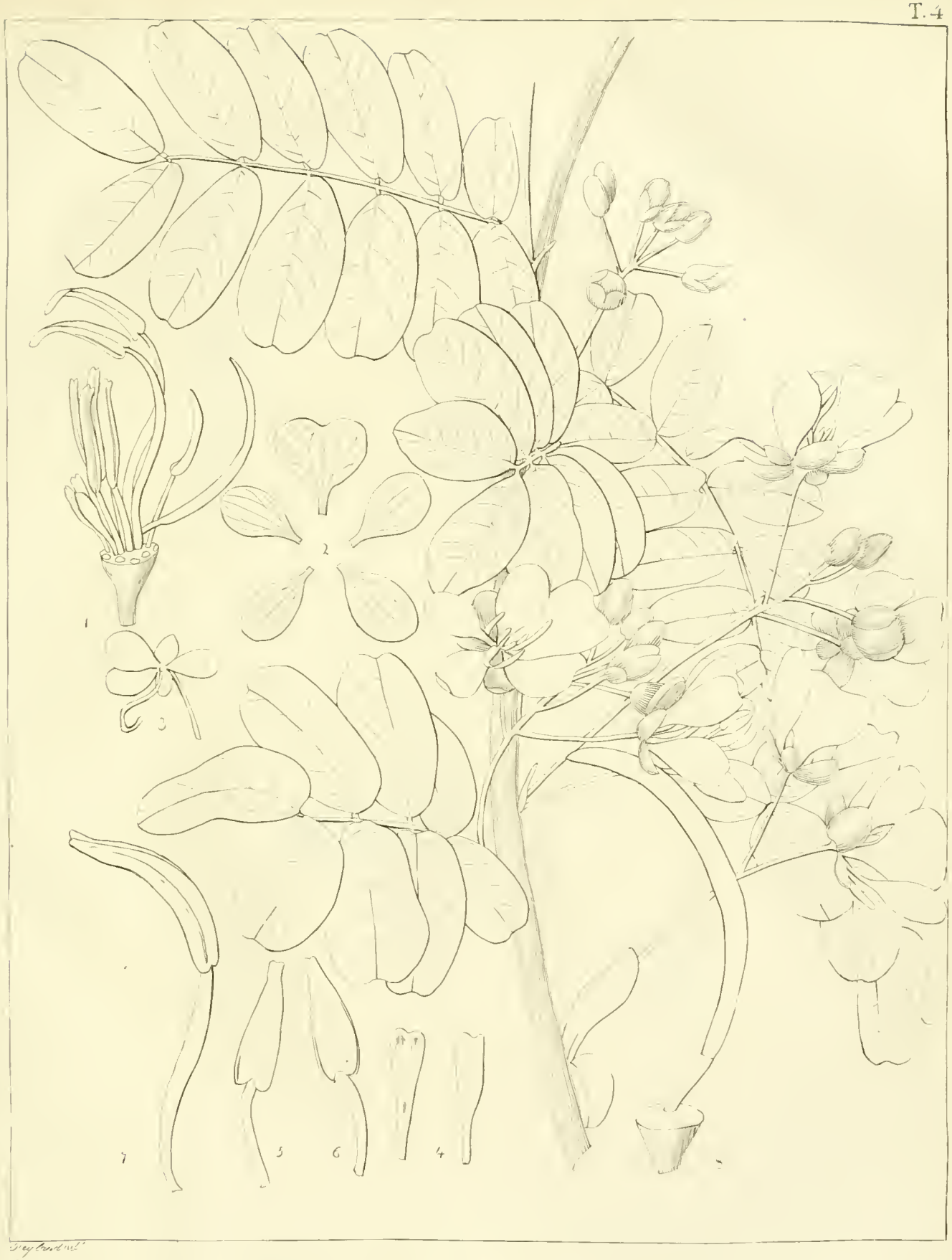

COTYLEDON *cristatus*



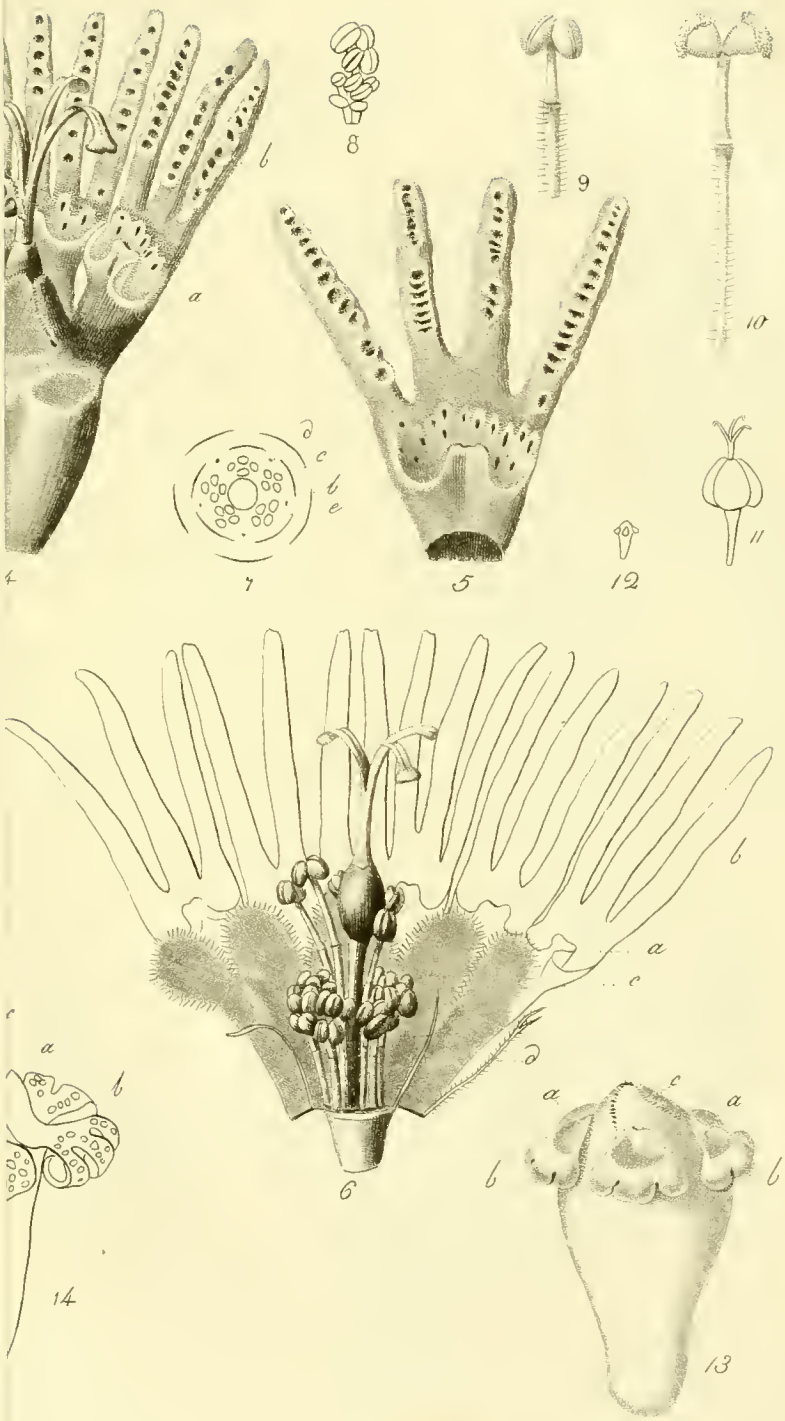

CHORIZEMA *diversifolium*

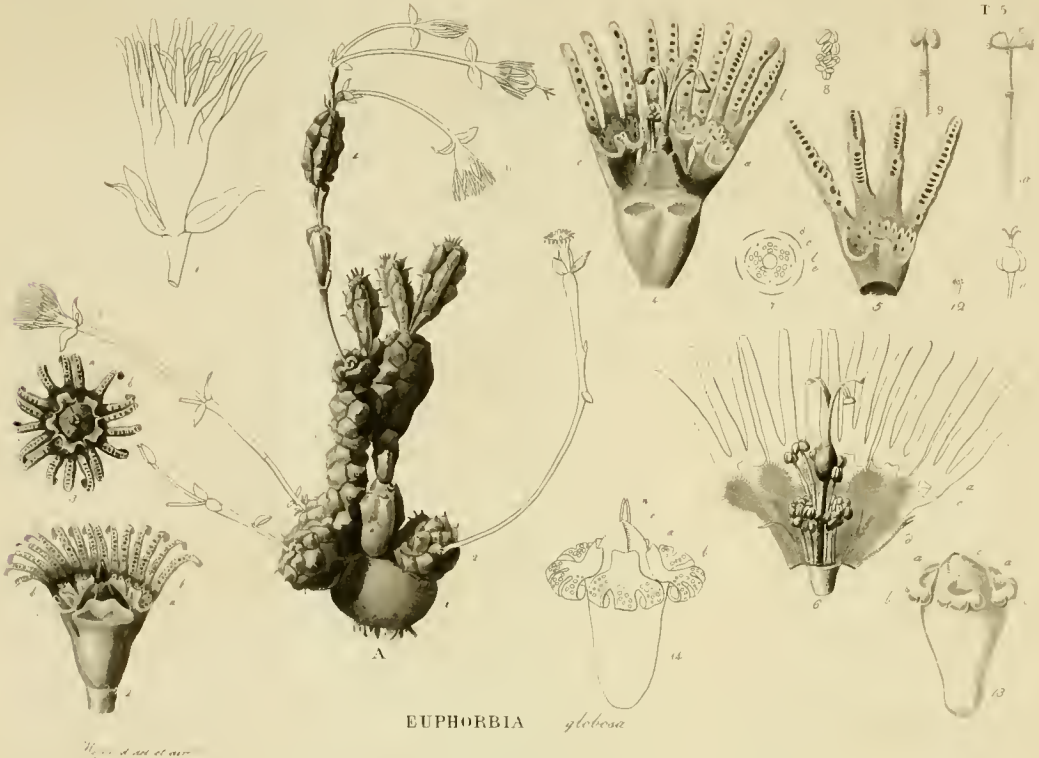
Hayland

GUIZOTIA *oleifera β angustior*



CASSIA *flexuosa*


b
a
4
8
9
10
d
c
b
e
7
5
12
11
b
a
c
d
6
a
b
14
c
a
a
b
b
13


T 5
A
EUPHORBIA globosa

RYNCHOPSIDIUM *sessiliflorum*

# RECHERCHES

## HISTORIQUES ET STATISTIQUES

SUR LA

## POPULATION DE GENÈVE,

### SON MOUVEMENT ANNUEL ET SA LONGÉVITÉ,

DEPUIS LE XVI^me^ SIÈCLE JUSQU'A NOS JOURS.

PAR M. EDOUARD MALLET,

DOCTEUR EN DROIT.

## AVERTISSEMENT.

Ce Mémoire, lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 18 novembre 1834, se compose de trois parties : la première contient tout ce que l'on connaît sur la population de Genève et ses dénombremens successifs, depuis le XV^me^ siècle jusqu'à nos jours, et quelques détails sur l'étendue de la ville, ses habitations, sa climatologie et l'industrie de ses habitans. — La seconde présente le mouvement de cette population depuis l'origine des registres d'état civil à Genève, en décembre 1549, jusqu'à la Restauration : on y fait connaître notamment les travaux inédits des docteurs Cramer et Joly ; on y donne le mouvement de cette population année par année, savoir : pour les décès, depuis 1549 ; pour les mariages et les naissances, depuis 1695, et on en tire quelques déductions théo-

riques sur la marche des divers élémens de cette population, l'accroissement continuel de sa longévité, la diminution successive de sa fécondité. — La troisième présente les résultats détaillés du mouvement de la population de Genève depuis la Restauration, pendant les 20 ans 1814—33.

Les développemens dans lesquels a dû nécessairement entrer l'auteur de ces *Recherches*, ont empêché d'insérer dans le demi-volume que l'on publie aujourd'hui, la totalité de son Mémoire. Il a donc préféré n'en donner que la troisième partie, celle qui contient les faits nouveaux et les discussions théoriques, celle dont le travail lui appartient exclusivement. Pour la réduire dans les bornes qui lui étaient tracées, il a dû lui faire encore subir divers retranchemens, entr'autres celui d'un premier chapitre contenant le détail du mode qu'il a suivi pour dépouiller lui-même les registres d'état civil de ces 20 ans.

Cette troisième partie forme un tout indépendant et séparé : cependant on pourra plus tard compléter la publication de ces *Recherches*, en mettant au jour la partie générale et historique. Nous devons seulement dire ici que la population de Genève, qui était en 1812 de 24,158 habitans, en 1822 de 24,886, en 1828 de 26,121, et en 1834 de 27,177, s'est accrue, pendant cette période, dans le rapport de 100 à 112,5, soit un huitième; elle peut être évaluée, pour la moyenne des 20 ans étudiés, à 11,749 hommes, 13,851 femmes; total, 25,600.

## CHAPITRE II. — DES NAISSANCES.

### § 1er. *Tableau des Naissances.*

| ANNÉES. | GARÇONS | | | FILLES | | | TOTAL général. | ENFANS naturels, p. o/o. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Légitimes. | Naturels. | Total. | Légitimes. | Naturell. | Total. | | |
| 1814 | 231 | 48 | 279 | 195 | 42 | 235 | 514 | 17,51 |
| 1815 | 204 | 55 | 259 | 202 | 54 | 256 | 475 | 14,52 |
| 1816 | 215 | 28 | 243 | 209 | 32 | 241 | 484 | 12,59 |
| 1817 | 224 | 27 | 251 | 215 | 31 | 246 | 497 | 11,67 |
| 1818 | 216 | 37 | 253 | 236 | 22 | 258 | 511 | 11,54 |
| 1819 | 258 | 54 | 272 | 205 | 27 | 230 | 502 | 12,15 |
| 1820 | 224 | 35 | 259 | 254 | 43 | 297 | 556 | 14,05 |
| 1821 | 226 | 24 | 250 | 253 | 32 | 267 | 517 | 10,85 |
| 1822 | 260 | 29 | 289 | 224 | 28 | 252 | 541 | 10,55 |
| 1823 | 247 | 34 | 281 | 205 | 30 | 235 | 516 | 12,40 |
| | 2285 | 331 | 2616 | 2176 | 321 | 2497 | 5113 | 12,73 |
| 1824 | 265 | 23 | 288 | 224 | 29 | 253 | 541 | 9,61 |
| 1825 | 289 | 23 | 312 | 243 | 21 | 266 | 578 | 7,61 |
| 1826 | 268 | 18 | 286 | 213 | 27 | 240 | 526 | 8,55 |
| 1827 | 283 | 25 | 308 | 262 | 24 | 286 | 594 | 8,25 |
| 1828 | 272 | 18 | 290 | 252 | 14 | 266 | 556 | 5,75 |
| 1829 | 278 | 26 | 304 | 259 | 23 | 282 | 586 | 8,56 |
| 1830 | 289 | 21 | 310 | 272 | 20 | 292 | 602 | 6,81 |
| 1831 | 293 | 25 | 318 | 279 | 27 | 306 | 624 | 8,33 |
| 1832 | 312 | 18 | 330 | 227 | 18 | 245 | 575 | 6,67 |
| 1833 | 294 | 22 | 316 | 296 | 18 | 314 | 630 | 6,53 |
| | 2845 | 219 | 3062 | 2529 | 221 | 2750 | 5812 | 7,57 |
| Tot. gén. | 5128 | 550 | 5678 | 4705 | 542 | 5247 | 10925 | 9,99 |

§ 2. *Moyennes annuelles.* Dans les premiers dix ans, il est né, année moyenne, 511 enfans; dans les dix derniers, 581; dans les 20 ans, 284 garçons; 262 filles; total, 546. Les

variations d'une année à l'autre ne sont pas fortes; la plus grande que l'on observe entre deux années consécutives, n'excède guère un neuvième. On reconnaît l'influence qu'exercent la disette et la pauvreté pour diminuer le nombre des naissances, par le chiffre si faible des années 1815, 16 et 17, qui sont celles qui ont compté le moins de naissances.

§ 3. *Nombre des enfans naturels.* Dans les premiers dix ans, il y en a environ un huitième des naissances totales; dans les derniers un treizième: en tout, *un dixième.* — On sait que les villes comptent toujours plus d'enfans naturels que les campagnes. Quoique Genève puisse encore obtenir sous ce rapport une notable amélioration, elle compte cependant moins de naissances illégitimes que la plupart des autres villes. (Dans les 19 ans, 1815-33, Paris en a eu 35,81 p. o/o, plus d'un tiers; Mulhouse en a 17 p. o/o d'après M. Penot, etc.).

§ 4. *Progression des Naissances.*

Premiers dix ans, 5115—100
Derniers — 5812—113,6

Cet accroissement est tout-à-fait proportionnel à celui de la population, qui est de 100 à 112,5. Sa marche a d'ailleurs été très-régulière; car la moyenne des naissances, de 5 en 5 ans, donne la progression 496, 522, 559, 603. — Pendant ce même temps, au contraire, le nombre des enfans naturels a diminué d'un tiers:

Premiers dix ans, 652—100
Derniers — 440— 67,48

Sous l'empire français, il y avait à Genève 16,72 p. o/o

d'enfans naturels, un sixième; leur nombre a continuellement diminué dès lors, ce qui montre qu'il y a eu un progrès réel dans la moralité nationale.

§ 5. *Rapport des Naissances à la population.* Ce rapport est de 1 naissance annuelle pour 46,86 habitans. Au XVIII^me^ siècle il s'est élevé à Genève de 32 à 38, et au commencement du XIX^me^ il était de 1 à 40. En France, il est maintenant de 1 à 32,2. Ce résultat prouve que la population genevoise produit très-peu d'enfans, et bien moins aujourd'hui qu'autrefois. Nous en verrons la confirmation au chapitre des mariages.

§ 6. *Proportion des sexes.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Garçons, | 5678 | 51,9725 | 100 | 108,21 — 13 |
| Filles, | 5247 | 48,0275 | 92,39 — 100 | — 12 |
| | 10925 | 100,0000 | | |

Ce rapport varie assez d'une année à l'autre, puisqu'en 1818, 20 et 21, il est né plus de filles que de garçons, tandis qu'en 1832 le nombre des garçons a été de 57 p. o/o. La prépondérance des garçons est plus forte dans les dix dernières années que dans les dix précédentes, dans le rapport de 52,684 à 51,163 p. o/o. — En moyenne, il naît 13 garçons pour 12 filles: c'est une proportion très-forte, et que l'on était loin de soupçonner; car, comme dans la masse de la population de Genève il y a plus de femmes que d'hommes, on s'imagine que les mariages y produisent peu de garçons. M. Cramer n'estimait ce rapport à Genève, au commencement du siècle dernier, qu'à 18 garçons pour 17 filles. M. Mathieu le porte, pour la

France entière depuis la Restauration, à 17 garçons pour 16 filles.

M. Poisson a fait remarquer qu'il y a dans la proportion des sexes une différence notable entre les enfans légitimes et les naturels: chez ceux-ci, les naissances de filles se rapprochent plus de celles des garçons que chez ceux-là. M. le professeur Prevost a même donné une explication, sinon tout-à-fait satisfaisante, du moins très-ingénieuse de ce phénomène. La plus grande proportion de mâles dans les naissances légitimes n'est nulle part plus frappante qu'à Genève. En effet, on trouve :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Légitimes. | Garçons, | 5128 | 52,151 | 100 | 108,99 |
| | Filles, | 4705 | 47,849 | 91,75 | 100 |
| | | 9833 | 100,000 | | |
| Naturels. . | Garçons, | 550 | 50,366 | 100 | 101,48 |
| | Filles, | 542 | 49,634 | 98,54 | 100 |
| | | 1092 | 100,000 | | |

L'excédant des naissances masculines, très-fort chez les légitimes, où il est presque dans le rapport de 12 à 11, est très-faible chez les naturels, où il n'est guère que comme 69 à 68.

## CHAPITRE III. — DES ENFANS MORT-NÉS.

§ 1. Ce ne serait pas assez faire que d'envisager la proportion des sexes à la naissance ; car nous n'avons admis, dans le chapitre précédent, que les enfans nés respirans et vivans. Pour apprécier dans son ensemble le phénomène physiologique de la reproduction de l'espèce humaine, il faut tenir compte

même des tentatives infructueuses, des espérances trompées au moment du résultat, c'est-à-dire des enfans *mort-nés*.

Sous cette dénomination se trouvent compris, soit les enfans morts déjà dans le sein de leur mère, soit ceux qui succombent dans le travail de l'enfantement. Une observation scientifique individuelle pourrait seule distinguer ces deux catégories, qui sont nécessairement confondues dans les actes de décès. On inscrit dans les registres, comme mort-nés, non-seulement des enfans venus à terme, mais aussi des enfans venus avant terme, quand ils étaient assez gros pour être enterrés (1). On a porté au nombre des mort-nés naturels un petit nombre d'enfans trouvés exposés morts, dont probablement les uns étaient de vrais mort-nés à terme ou avant terme, et d'autres avaient peut-être vécu quelques instans.

---

(1) Il y en a, dans les 20 ans, 57 au-dessous de 6 mois de conception.

§ 2. *Tableau des Enfans mort-nés.*

| ANNÉES. | LÉGITIMES | | NATURELS | | TOTAL. | RAPPORT aux naissances. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Garçons. | Filles. | Garçons. | Filles. | | |
| 1814 | 11 | 6 | 4 | 0 | 21 | 1/24me |
| 1815 | 11 | 9 | 0 | 0 | 20 | 1/25 |
| 1816 | 14 | 7 | 4 | 3 | 28 | 1/17 |
| 1817 | 18 | 10 | 7 | 2 | 37 | 1/15 |
| 1818 | 15 | 6 | 4 | 2 | 27 | 1/19 |
| 1819 | 25 | 15 | 3 | 4 | 45 | 1/11 |
| 1820 | 25 | 18 | 6 | 3 | 52 | 1/11 |
| 1821 | 14 | 9 | 3 | 3 | 31 | 1/16 |
| 1822 | 15 | 18 | 3 | 3 | 41 | 1/13 |
| 1823 | 20 | 15 | 3 | 1 | 39 | 1/15 |
| | 164 | 115 | 39 | 23 | 341 | 1/15 |
| 1824 | 18 | 10 | 2 | 5 | 35 | 1/15me |
| 1825 | 15 | 6 | 0 | 2 | 21 | 1/27 |
| 1826 | 14 | 11 | 1 | 3 | 29 | 1/18 |
| 1827 | 11 | 14 | 3 | 3 | 31 | 1/19 |
| 1828 | 8 | 12 | 3 | 4 | 27 | 1/20 |
| 1829 | 16 | 10 | 2 | 2 | 30 | 1/19 |
| 1830 | 17 | 9 | 3 | 3 | 32 | 1/19 |
| 1831 | 12 | 15 | 3 | 3 | 33 | 1/18 |
| 1832 | 9 | 11 | 8 | 6 | 34 | 1/17 |
| 1833 | 15 | 9 | 3 | 4 | 31 | 1/20 |
| | 155 | 107 | 28 | 37 | 305 | 1/19 |
| Tot. général. | 297 | 220 | 67 | 62 | 646 | 1/17 |

§ 3. *Moyennes comparées.* Dans les premiers dix ans, il y a eu en moyenne 34 morts-nés, soit 1/15 de naissances; dans les derniers dix ans, 30 morts-nés, soit 1/19. Moyenne générale, 18 garçons; 14 filles; total, 32: 1/17 des naissances, soit 1 mort-né annuel sur 800 habitans. Leur nombre est très-

variable d'une année à l'autre, puisqu'il va de 1/11 à 1/27 des naissances.

§ 4. *Diminution de mort-nés.*

| | | |
|---|---|---|
| Premiers dix ans, | 341— | 100 |
| Derniers — | 305— | 89,5 |

Cette diminution absolue du nombre des mort-nés, tandis que la population augmentait, est due sans doute en grande partie aux progrès faits dans l'art des accouchemens, qui est maintenant à Genève l'objet d'un enseignement spécial.

§ 5. *Proportion des légitimes et des naturels.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Légitimes, | 517— | 80,05— | 4 |
| Naturels, | 129— | 19,97— | 1 |
| | 646— | 100,00 | |

Pour 9833 naissances légitimes, on compte 517 mort-nés, soit 1 mort-né pour 19,0 naissances légitimes, ou 20,0 conceptions; pour 1092 naissances naturelles, 129 mort-nés, soit 1 pour 8,4 naissances ou 9,4 conceptions. — D'où il suit que la proportion des mort-nés est double parmi les enfans naturels de ce qu'elle est parmi les légitimes. La chance de ne pas venir à bien est deux fois plus forte pour le bâtard que pour le légitime. Diverses causes doivent contribuer à produire ce résultat : la grossesse illégitime, souvent cachée, du moins à son principe, est entourée de peu de soins, soit pendant sa durée, soit lors de l'accouchement; elle est parfois accompagnée de maladies, fruit

de l'inconduite; le crime d'avortement procuré peut aussi ne pas être sans influence sur ce résultat.

§ 6. *Proportion des sexes.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Garçons, | 364— | 56,347—100 | —129,07—40 |
| Filles, | 282— | 43,653— | 77,47—100 | —31 |
| | 646—100,000 | | | |

Ce rapport est pour les *légitimes :*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Garçons, | 297—57,45—100 | —135 |
| Filles, | 220—42,55— | 74,07—100 |

Et pour les *naturels :*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Garçons, | 67—51,94—100 | —108 |
| Filles, | 62—48,06— | 92,5—100 |

On voit que la moindre prépondérance des naissances masculines parmi les enfans naturels, se confirme chez les mort-nés comme chez les enfans nés vivans.

Le nombre des garçons mort-nés est beaucoup plus fort que celui des filles, dans le rapport de 4 à 3. Le germe masculin est donc exposé, soit dans le sein de la mère, soit au moment de l'accouchement, vu la grosseur de la tête et du corps, à beaucoup plus d'accidens que le germe féminin. Cette infériorité de force vitale, si grande avant la naissance, continue, mais en diminuant toujours, pendant la vie de l'homme, comme nous le verrons plus loin.

## § 7. *Rapport des mort-nés aux naissances, et proportion de viabilité.*

Il y a un garçon mort-né pour 15,59 naiss. masc., ou pour 16,59 concept. masc.
— une fille mort-née — 18,60 — fémin., — 19,60 — fémin.
— un enfant mort-né — 16,91 — totales, — 17,91 — totales.

C'est *un enfant mort-né sur* 18 *accouchemens*. Nous avons donc la proportion de viabilité suivante :

Garçons viables, 5678— 93,98 Filles viables, 5247— 94,90 Enfans viables, 10925— 94,417
— mort-nés, 364— 6,02 — morte-n. 282— 5,10 — mort-nés, 646— 5,583
conçus, 6042—100,00 — conçues, 5529—100,00 — conçus, 11571—100,000

§ 8. *Proportion des sexes à la conception*. Si, pour avoir la proportion réelle et complète des sexes au moment physique de la conception, nous réunissons les enfans vivans aux mort-nés, nous trouvons :

Légitimes.
Garçons nés vivans, 5128
— mort-nés, 297
5425— 52,415—100 —110,15—11
Filles nées vivantes, 4705
— mort-nées, 220
4925— 47,585— 90,78—100 —10
10350—100,000

Naturels.
Garçons nés vivans, 550
— mort-nés, 67
617— 50,532—100 —102,15—51
Filles nées vivantes, 542
— mort-nées, 62
604— 49,468— 97,89—100 —50
1221—100,000

Enfans.
Garçons nés vivans, 5678
— mort-nés, 364
6042— 52,217—100 —109,28—12
Filles nées vivantes, 5247
— mort-nées, 282
5529— 47,783— 91,51—100 —11
11571—100,000

D'où suit qu'au moment de la conception, la génération féconde *douze* germes masculins pour *onze* féminins.

---

## CHAPITRE IV. — COUCHES DOUBLES.

### § 1. *Tableau des couches doubles.*

| ANNÉES. | de deux GARÇONS. | de deux FILLES. | De GARÇON ET FILLE. | LÉGITIMES. | NATURELLES. | TOTALES. | GARÇONS | | FILLES | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Vivans. | Mort-nés. | Vivantes. | Mort-nées. |
| 1814 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1815 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 |
| 1816 | 2 | 3 | 4 | 10 | 1 | 11 | 6 | 2 | 12 | 2 |
| 1817 | 2 | 2 | 2 | 6 | 0 | 6 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 1818 | 3 | 3 | 3 | 8 | 3 | 11 | 4 | 3 | 11 | 2 |
| 1819 | 2 | 2 | 3 | 6 | 1 | 7 | 3 | 2 | 7 | 0 |
| 1820 | 2 | 3 | 3 | 6 | 2 | 8 | 6 | 1 | 8 | 1 |
| 1821 | 4 | 2 | 1 | 7 | 0 | 7 | 3 | 4 | 3 | 0 |
| 1822 | 2 | 1 | 8 | 10 | 1 | 11 | 10 | 2 | 8 | 2 |
| 1823 | 3 | 2 | 3 | 7 | 1 | 8 | 7 | 2 | 6 | 1 |
| 1824 | 1 | 3 | 1 | 5 | 0 | 5 | 3 | 0 | 7 | 0 |
| 1825 | 3 | 1 | 1 | 5 | 0 | 5 | 7 | 0 | 3 | 0 |
| 1826 | 8 | 3 | 2 | 11 | 2 | 13 | 13 | 3 | 8 | 0 |
| 1827 | 1 | 2 | 1 | 4 | 0 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 1828 | 2 | 2 | 2 | 6 | 0 | 6 | 6 | 0 | 3 | 1 |
| 1829 | 2 | 3 | 3 | 7 | 1 | 8 | 6 | 1 | 7 | 2 |
| 1830 | 4 | 2 | 3 | 9 | 0 | 9 | 9 | 2 | 6 | 1 |
| 1831 | 2 | 2 | 10 | 13 | 1 | 14 | 11 | 3 | 10 | 4 |
| 1832 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| 1833 | 2 | 8 | 4 | 13 | 1 | 14 | 3 | 3 | 19 | 1 |
| | 47 | 52 | 57 | 140 | 16 | 156 | 114 | 37 | 136 | 23 |

### § 2. *Moyenne annuelle :* $7\ ^{8}/_{10}$ couches doubles.

§ 3. *Rapport des couches doubles aux accouchemens.* Pour le connaître, il faut du nombre total des naissances et mort-nés réunis, qui est de. . . . . 11571
Déduire les couches doubles. . . . . 156
Reste le nombre des accouchemens, qui est de. . . . 11415

Or 156 couches doubles sur 11415 accouchemens, font *une couche double sur* 73 *accouchemens.*

§ 4. *Proportion des sexes.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Garçons, | 151 | 48,4 | 100 | 95,8 | 15 |
| Filles, | 161 | 51,6 | 106,6 | 100 | 16 |
| | 312 | 100,0 | | | |

On voit qu'il y a dans les couches doubles un excédant de filles à peu près égal à l'excédant de garçons qu'on observe dans la totalité des naissances. Les couches doubles de garçons sont les moins nombreuses; celles de filles le sont un peu plus; celles de garçon et fille sont les plus fréquentes de toutes.

§ 5. *Proportion de viabilité.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Enfans venus au monde vivans, | 250 | 80,1 | 4 | |
| — morts, | 62 | 19,9 | 1 | |
| | 312 | 100,0 | | |

Il y a donc beaucoup plus de mort-nés dans les couches

doubles que dans les couches ordinaires. Dans les premières il y a 1 *mort-né sur* 5 *enfans;* dans les dernières, seulement 1 sur 18. Les mort-nés provenant de couches doubles se composent de :

Garçons, 37—6
Filles, 25—4

D'où suit que la proportion des garçons aux filles mort-nées est plus forte dans les couches doubles que dans les simples; les casualités de l'enfantement géminé sont plus fâcheuses pour le sexe masculin que pour le féminin. Il y a en outre, dans les couches doubles, beaucoup d'enfans qui viennent vivans au monde, mais qui meurent le premier ou le second jour.

§ 6. La proportion des *naissances naturelles* est la même dans les couches doubles que dans les autres.

§ 7. *Couches triples.* Il n'y en a eu aucune pendant les 20 ans étudiés.

---

## CHAPITRE V. — DÉTAILS SUR LES ENFANS NATURELS.

§ 1. *Dispositions légales.* Le principe fondamental de notre droit en matière d'enfans naturels est que la recherche de paternité est interdite, celle de maternité admise. Dans les actes de naissance d'enfans nés hors mariage, les déclarans font

connaître le nom de la mère, et il n'y a pas d'exemple que cette déclaration de maternité, équivalant à une reconnaissance, ait été plus tard désavouée par la mère prétendue. On ne met jamais le nom du père que quand, dans l'acte de naissance ou par acte authentique séparé, il reconnaît son enfant. Quant aux enfans abandonnés, ils ont tous été classés au nombre des naturels; ils peuvent être reconnus plus tard par leurs parens.

### § 2. *Tableau spécial des Enfans naturels.*

| ANNÉES. | A DOMICILE | | EXPOSÉS | | TOTAL. | RECONNUS | | LÉGITIMÉS | | EXPOSÉS reconnus par leur mère | | TOTAL des reconnus ou légitimés. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Garçons. | Filles. | Garç. | Filles. | | Garç. | Filles. | Garç. | Filles. | Garç. | Filles. | |
| 1814 | 33 | 26 | 15 | 16 | 90 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 17 |
| 1815 | 30 | 27 | 5 | 7 | 69 | 10 | 5 | 2 | 1 | 1 | 0 | 19 |
| 1816 | 25 | 27 | 5 | 5 | 60 | 10 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| 1817 | 22 | 20 | 5 | 11 | 58 | 8 | 7 | 2 | 1 | 0 | 0 | 18 |
| 1818 | 33 | 20 | 2 | 2 | 59 | 8 | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| 1819 | 30 | 26 | 4 | 1 | 61 | 7 | 4 | 4 | 2 | 0 | 0 | 17 |
| 1820 | 33 | 38 | 0 | 5 | 78 | 10 | 10 | 3 | 6 | 0 | 0 | 29 |
| 1821 | 25 | 32 | 1 | 0 | 56 | 4 | 10 | 3 | 3 | 0 | 0 | 20 |
| 1822 | 27 | 26 | 2 | 2 | 57 | 7 | 8 | 7 | 1 | 0 | 0 | 23 |
| 1823 | 31 | 30 | 3 | 0 | 64 | 9 | 7 | 7 | 10 | 0 | 0 | 33 |
| 1824 | 21 | 26 | 2 | 3 | 52 | 1 | 7 | 2 | 6 | 0 | 0 | 16 |
| 1825 | 22 | 21 | 1 | 0 | 44 | 4 | 5 | 3 | 4 | 0 | 0 | 16 |
| 1826 | 18 | 23 | 0 | 2 | 43 | 3 | 6 | 3 | 3 | 0 | 0 | 15 |
| 1827 | 23 | 21 | 2 | 3 | 49 | 4 | 6 | 6 | 3 | 0 | 0 | 21 |
| 1828 | 18 | 13 | 0 | 1 | 32 | 2 | 3 | 6 | 2 | 0 | 0 | 13 |
| 1829 | 24 | 22 | 2 | 1 | 49 | 6 | 1 | 2 | 4 | 0 | 0 | 13 |
| 1830 | 19 | 19 | 2 | 1 | 41 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 0 | 13 |
| 1831 | 24 | 23 | 1 | 4 | 52 | 3 | 7 | 4 | 1 | 0 | 1 | 18 |
| 1832 | 17 | 18 | 1 | 0 | 36 | 6 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 13 |
| 1833 | 21 | 17 | 1 | 1 | 40 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| | 496 | 477 | 54 | 63 | 1092 | 120 | 123 | 61 | 56 | 2 | 2 | 364 |

§ 3. *Conséquences.* D'où suit :

1° Que sur 1092 enfans naturels, 119 sont exposés, et n'ont ni père ni mère connus. . . . . 10,90

2° Que sur ces 119 exposés, 4 seulement sont reconnus par la mère naturelle, aucun par le père.

3° Que l'on expose plus de filles que de garçons, dans le rapport de 6 à 5.

4° Que 973 enfans sur 1092, ont une mère reconnue et désignée dans l'acte de naissance.

5° Que 243 enfans sont simplement *reconnus par le père*, le plus souvent dans l'acte même de naissance. 22,25

6° Que 117 enfans sont *légitimés* par mariage subséquent. . . . . 10,71

7° Qu'il y a égalité presque complète entre le nombre des garçons et des filles reconnus et légitimés.

8° Qu'il reste 613 enfans naturels sur 973 non exposés, dont le père demeure inconnu. . . . . 56,14

100,00

9° Qu'ainsi l'on peut compter que sur les enfans naturels, 1/9 environ est tout-à-fait *abandonné;* que 2/9 sont *reconnus;* que presque 1/9 arrive jusqu'à la *légitimation;* que le père ne se fait connaître que dans un tiers des cas; que 5/9 sont des enfans naturels simples, n'ayant d'autre parent légal que leur mère.

§ 4. *Enfans trouvés.* Leur nombre a été considérable pendant que Genève était chef-lieu du département du Léman.

Dans les 15 ans, 1799—1813, il y en a eu en moyenne 37 par an, ce qui établit le rapport approximatif de 1 enfant trouvé à 627 habitans. Dans les 20 dernières années, il n'y en a plus eu moyenne que 6 par an, soit environ 1 sur 4200 habitans. (Les élémens de ce calcul se trouvent dans les comptes rendus de l'Hôpital, années 1818 et suivantes.) Une différence si considérable entre ces deux époques successives, tient en partie à un changement d'état politique et de circonscription territoriale, en partie à plus d'aisance dans la population; mais il est impossible de n'y pas reconnaître aussi une amélioration dans la moralité publique.

## CHAPITRE VI. — ADOPTIONS.

Il y a eu en tout *sept adoptions* dans les 20 ans. On voit que les conditions et les formalités légales auxquelles on a assujetti l'adoption, en rendent l'usage infiniment rare.

# CHAPITRE VII. — MARIAGES ET DIVORCES.

## Section I. — Généralités.

### § 1. *Tableau des Mariages et Divorces.*

| ANNÉES. | MARIAGES. | DIVORCES. | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Cause déterminée. | Consentement mutuel. | Total. |
| 1814 | 121 | 0 | 2 | 2 |
| 1815 | 151 | 3 | 1 | 4 |
| 1816 | 212 | 6 | 0 | 6 |
| 1817 | 166 | 5 | 3 | 8 |
| 1818 | 175 | 2 | 4 | 6 |
| 1819 | 149 | 4 | 1 | 5 |
| 1820 | 160 | 4 | 2 | 6 |
| 1821 | 177 | 5 | 0 | 5 |
| 1822 | 145 | 3 | 0 | 3 |
| 1823 | 182 | 1 | 1 | 2 |
| | 1658 | 33 | 14 | 47 |
| 1824 | 199 | 2 | 0 | 2 |
| 1825 | 179 | 4 | 0 | 4 |
| 1826 | 169 | 1 | 2 | 3 |
| 1827 | 181 | 3 | 3 | 6 |
| 1828 | 210 | 3 | 2 | 5 |
| 1829 | 204 | 1 | 1 | 2 |
| 1830 | 192 | 2 | 0 | 2 |
| 1831 | 200 | 3 | 1 | 4 |
| 1832 | 245 | 4 | 0 | 4 |
| 1833 | 199 | 3 | 0 | 3 |
| | 1978 | 26 | 9 | 33 |
| Tot. gén. | 3616 | 59 | 23 | 82 |

§ 2. *Moyennes annuelles.* Dans les premiers dix ans il y a eu, année moyenne, 164 mariages; dans les derniers dix ans

198; moyenne totale des mariages, 181; des divorces, 4. Le nombre des mariages varie assez d'une année à l'autre; dans les six dernières années il est devenu plus considérable et plus fixe.

§ 3. *Accroissement des Mariages*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Premiers dix ans, | 1658 | mar. — | 100 |
| Derniers — | 1978 | | 120,75 |

Cet accroissement, qui est d'un cinquième, est décidément plus fort que celui de la population, qui pendant le même temps n'a été que d'un huitième; la prospérité et l'aisance plus généralement répandues dans la population, auront sans doute allégé, pour les personnes en âge de se marier, le fardeau de l'entretien et de l'éducation des enfans.

§ 4. *Diminution des Divorces.* Pendant ce même temps, les divorces ont au contraire diminué.

| | | |
|---|---|---|
| Premiers dix ans, | 47 | —100 |
| Derniers — | 55 | — 74 |

Cette diminution absolue d'un quart dans le nombre des divorces, tandis que les mariages augmentaient, est encore, en faveur de la population actuelle, la preuve d'une moralité croissante.

## Section II. — Détails sur les Mariages.

§ 1. *Rapport des mariages à la population.* Il y a, année moyenne, *un mariage sur* 141 *habitans*, soit *une personne se mariant sur* 70. En ne prenant que les dix dernières années, le rapport serait d'un mariage sur 131, même chiffre que celui donné par la France depuis la Restauration (Ann. du Bur. des Longit. 1834, p. 101).

En Angleterre, on compte un mariage sur 128 habitans (Rickman, cité par Villermé, *Ann. d'Hygiène*, XII, 226).

Au reste, ce n'est pas entre le nombre des mariages et le chiffre absolu de la population qu'existe le rapport intime et réel, mais entre le nombre des mariages et celui des personnes en âge de se marier, qui coexistent dans une population donnée. Or ce rapport varie suivant la longévité de chaque population. Celle qui est douée d'une longévité plus grande possède un nombre de nubiles proportionnellement plus considérable que celle qui, ayant une vie plus courte, perd beaucoup d'individus avant l'âge de puberté. Or la population genevoise étant douée d'une assez grande longévité, on peut conjecturer que le nombre proportionnel de ses mariages est en réalité plus faible qu'il ne le paraît à la simple inspection du chiffre que nous avons rapporté.

§ 2. *Qualité des conjoints.* Les mariages des 8 années 1814-15, 1826-30, 1832, se répartissent comme suit :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Entre | garçon et fille, | 1201 | 81,53 |
| — | garçon et veuve, | 45 | 3,87 |
| — | garçon et divorcée, | 12 | |
| — | divorcé et fille, | 5 | 12,36 |
| — | veuf et fille, | 177 | |
| — | divorcé et veuve, | 1 | 2,24 |
| — | veuf et veuve, | 31 | |
| — | veuf et divorcée, | 1 | |
| | | 1473 | 100,00 |

§ 3. *Force palingamique.* D'où suit : 1° que 1258 garçons s'unissent, par polygamie successive, avec 1383 filles, pour former 1473 mariages; 2° que sur 1473 mariages, il y en a :

*a*) Pour les *hommes*, 1258 de garçons (0,854), et 215 seconds mariages (0,146), soit 1 sur 6,85.

*b*) Pour les *femmes*, 1383 de filles (0,939), et 90 seconds mariages (0,061), soit 1 sur 16,36.

Ainsi 100 garçons se mariant, contractent successivement 117,1 mariages, et 100 filles se mariant, 106,5 mariages.

La force que j'appellerai *palingamique* (de παλιν, de rechef, et γάμος, mariage),

c'est-à-dire celle qui engage l'individu qui a vu dissoudre les liens de son premier mariage à en contracter un second ou ultérieur, est donc plus que double chez l'homme de ce qu'elle est chez la femme, et 1258 hommes suffisent à 1383 femmes. Pour 100 maris, il faut donc successivement 109,9 femmes, tandis qu'inversement, pour 100 femmes il suffit de 90,9 maris. Le nombre des garçons se remariant est à celui des filles qui se remarient :: 215 : 90 :: 1 : 0,418 :: 2,388 : 1. La supériorité de la force palingamique de l'homme sur celle de la femme est d'autant plus remarquable que l'homme, se mariant plus tard que la femme, et étant doué d'une moindre longévité, il y a plus de femmes qui survivent à leurs maris que de maris qui survivent à leurs femmes, comme on peut le voir dans tous les états de population. Sans l'action de ces causes, la supériorité palingamique masculine serait plus forte, ce qui prouve qu'elle tient à une loi physiologique de notre nature, ou du moins à une loi sociale.

Les proportions que j'ai établies concordent avec celles trouvées par Muret dans le pays de Vaud pendant le siècle dernier (*Mém. sur l'état de la population dans le pays de Vaud*, dans les *Mém. de la Soc. Economiq. de Berne*, 1766, Ire partie, p. 30). Il n'en est pas tout-à-fait de même à Paris, où nous trouvons, pendant les 19 ans 1815-33 :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mar. entre | garçons et filles, | 108064— | 81,51 |
| — | garçons et veuves, | 6723— | 5,07 |
| — | veufs et filles, | 13569— | 10,24 |
| — | veufs et veuves, | 4221— | 3,18 |
| | | 132577— | 100,00 |

D'où suit qu'à Paris 100 garçons se mariant, contractent successivement 115,5 mariages; 100 filles, 109 mariages, etc. Les veufs s'y remarient moins qu'à Genève, et les veuves plus souvent. Les résultats genevois tiennent probablement au grand nombre de femmes coexistant dans cette ville, en proportion des hommes, d'où résulte une sorte de rareté factice de ceux-ci; aussi les hommes s'y marient, à proportion, un peu plus qu'à Paris, et les femmes un peu moins.

Maintenant que nous connaissons la proportion des premiers mariages des deux sexes, cherchons quelle est la proportion annuelle d'individus entrant dans l'état de mariage, sur la totalité des habitans de Genève de chaque sexe; nous diviserons le nombre total des hommes et des femmes par le nombre moyen annuel des

mariages de garçons et de filles. Le produit sera le rapport moyen cherché. D'après les élémens ci-dessus, nous avons :

$$\frac{11749 \text{ hommes}}{151{,}6 \text{ mar. de garçons}} = 76 ; \text{ et } \frac{13851 \text{ femmes}}{170 \text{ mar. de filles}} = 81{,}5$$

Ainsi il se marie annuellement 1 homme sur 76, et 1 femme seulement sur 81. La différence entre ces chiffres est celui de 1 sur 70, que nous avons établi au § 1, tient à ce que les seconds mariages entraient dans le premier calcul, et sont exclus de celui-ci.

§ 4. *Age des premiers mariages.* J'ai recherché, pour quelques-unes des années comprises dans mon travail, l'âge des garçons et des filles qui se marient, en prenant l'âge indiqué en ans et mois que chacun d'eux avait au jour du mariage, en faisant l'addition, et divisant la somme par le nombre des individus; le résultat donne l'âge moyen.

*a*) En 1814 et 15, la population se ressent encore des guerres de l'empire, qui enlevaient la plus grande partie des jeunes hommes et appauvrissaient le pays. Pendant ces deux années, il s'est marié 219 garçons, comptant ensemble 6775 ans 5 mois, soit, âge moyen, 30 ans 11 mois; et 255 filles, comptant ensemble 7445 ans 5 mois, soit, âge moyen, 29 ans 5 mois; supériorité d'âge moyenne du mari, 1 an 6 mois.

*b*) Désirant dégager le résultat cherché de l'action des causes perturbatrices qui avaient influé sur 1814 et 15, j'ai choisi les 5 années 1826-30, qui doivent exprimer l'état habituel et normal de la population, étant des années de paix et de prospérité intérieure.

| | ans. | m. | | ans. | m. |
|---|---|---|---|---|---|
| 833 garçons comptaient ensemb. | 24184 | 8 | soit âge moyen auquel ils se marient, | 29 | » |
| 902 filles — | 24270 | 8 | — elles se marient, | 26 | 10 |
| | | | Supériorité d'âge moyenne du mari, | 2 | 2 |

Ces chiffres méritent confiance, car les moyennes des 5 années consécutives sur lesquelles ils sont établis, sont très-rapprochées (1).

---

(1) Dans les années 1826-30, l'âge moyen des garçons a été successivement 29 ans 4 mois; 29. 4; 28. 10; 29. 5; 28. 4; et celui des filles, 26 ans 10 mois; 26. 9; 27. 0; 26. 10; 27. 0.

Comme à 29 ans l'homme a une vie probable de ans 32,46 et la femme à 27 une vie probable de ans 35,65, il en résulte que la femme a, en se mariant, une probabilité de vie plus forte de ans 3,19 que celle de son mari, ce qui équivaut à une chance de survie de 11 contre 10.

Les statistiques n'offrent guère de chiffres que nous puissions comparer à l'âge moyen *protogamique* de Genève (de πρωτος, premier, et γάμος, mariage). Duvillard dit qu'en France, sous l'ancien régime, les premiers mariages des cultivateurs et artisans avaient lieu, moyennement, à 24 ans; mais ce chiffre, établi sur des données inconnues, n'apprend point à quel âge se mariaient respectivement les garçons et les filles, celles-ci étant toujours plus précoces. Muret donne, de 5 ans en 5 ans, l'âge auquel 1000 femmes se mariaient à Vevey; il en résulte un âge moyen d'environ ans 24,69, mais il se tait sur l'âge du mariage des hommes. M. Villot dit qu'il résulte de 482 observations faites à Paris au XVIII^me^ siècle, que l'âge matrimonial était pour les garçons ans 29,68 et pour les filles ans 24,72 (1). Le chiffre de Genève, déduit d'un nombre double d'observations, donne pour les garçons un âge très-voisin de celui de Paris, et pour les filles un âge de 2 ans plus tardif.

§ 5. *Age absolu des époux.* Les actes de mariage que j'ai lus sur les registres, présentent toutes les diversités, tous les extrêmes d'âge. Ainsi on voit des garçons âgés de 13 lustres, des filles sexagénaires, s'engager pour la première fois dans les liens de l'hymen, que des veufs plus qu'octogénaires, des veuves septuagénaires ne craignent pas d'aborder de nouveau. D'autre part aussi, des jeunes gens se marient à l'âge strictement légal de 18 ans pour les hommes et 15 pour les femmes; mais aucune dispense n'a anticipé sur cet âge pendant notre période de 20 ans. — Dans les années 1826-30 les époux, tant en premières qu'en ultérieures noces, se sont ainsi classés par âge.

---

(1) *Duvillard*, Analyse de l'Influence de la petite-vérole sur la mortalité, p. 151. *Villot*, Ann. du Bureau des Longit. 1829, p. 109.

| | HOMMES. | | FEMMES. | |
|---|---|---|---|---|
| | Nombre réel. | Calculé. | Nombre réel. | Calculé. |
| Avant 20 ans, | 8..... | 0,8 | 81..... | 8,5 |
| de 20 à 30 » | 554..... | 58,0 | 591..... | 61,8 |
| 30 à 40 » | 257..... | 26,9 | 215..... | 22,5 |
| 40 à 50 » | 77..... | 8,0 | 54..... | 5,6 |
| 50 à 60 » | 43..... | 4,5 | 14..... | 1,5 |
| 60 à 70 » | 13..... | 1,4 | 1..... | 0,1 |
| 70 à 80 » | 4..... | 0,4 | 0..... | 0,0 |
| | 956 | 100,0 | 956 | 100,0 |

§ 6. *Age comparatif des conjoints.* Mais ce ne serait point assez faire que de rechercher l'âge de chacun des époux pris isolément; il est plus important encore de comparer l'âge respectif des époux entre eux, puisque c'est la circonstance qui paraît influer le plus sur la fécondité des mariages.

| | | Mariages. | Proportion. |
|---|---|---|---|
| MARI PLUS AGÉ, 636. | de plus de 20 ans, | 28..... | 2,93 |
| | de 15 à 20 » | 37..... | 3,87 |
| | de 10 à 15 » | 94..... | 9,83 |
| | de 5 à 10 » | 177..... | 18,52 |
| | de 1 à 5 » | 256..... | 26,78 |
| | de 1 mois à 1 an, | 64..... | 6,69 |
| Age rigoureusement égal, | | 10..... | 1,04 |
| FEMME PLUS AGÉE, 290. | de 1 mois à 1 an, | 67..... | 7,01 |
| | de 1 à 5 ans, | 130..... | 13,60 |
| | de 5 à 10 » | 69..... | 7,22 |
| | de plus de 10 » | 24..... | 2,51 |
| | | 956 | 100,00 |

§ 7. *Conséquences.* On voit que dans 30 mariages sur 100, la femme est plus âgée que le mari. Si nous ajoutons que la supériorité d'âge moyenne du mari sur la femme, n'est que de deux ans deux mois, tandis qu'à Paris elle est presque de 5 ans, nous en conclurons qu'à Genève le mariage des femmes est tardif, proportion gardée avec celui des hommes. Ce retard s'explique surtout par la prédominance du sexe féminin, qui est dans cette ville de près d'un douzième. Le grand nombre de servantes qui ne se marient que quand elles ont fait des

économies suffisantes pour se mettre en ménage, la circonspection du caractère, la difficulté d'assurer l'avenir d'une famille au milieu des exigences de l'état social, influent aussi sur ce résultat. — On sait que les mariages dans lesquels il y a une trop grande différence d'âge entre les époux, sont peu productifs. On peut considérer comme tels ceux où le mari a plus de 10 ans de plus que sa femme, et surtout ceux où la femme excède de plus de 5 ans l'âge de son mari; il y a en tout 26,56 p. 0/0 de ces mariages, plus d'un quart. Sur ce nombre il doit y avoir assez de mariages stériles, ou du moins peu productifs.

De tout ce qui précède, nous pouvons conclure qu'à Genève les mariages doivent être peu féconds, mais que par cela même que les enfans qui en proviendront seront moins nombreux, ils pourront être d'autant mieux soignés par leurs parens, ils échapperont aux casualités de l'enfance, et seront amenés à l'âge d'homme dans une forte proportion.

§ 8. *Rapport des mariages aux naissances.* Les 20 ans étudiés donnent 5616 mariages et 9855 enfans légitimes, d'où suit qu'un mariage produit 2,7195 enfans, presque 2 3/4. Si l'on ajoute 517 enfans mort-nés légitimes, on a en tout par mariage :

| | | |
|---|---|---|
| 2,7193 | enfans | viables. |
| 0,1429 | » | mort-nés. |
| 2,8622 | » | conçus par mariage. |

Il faut reconnaître que ce mode de calcul prête à la critique. On n'a pas pu déduire du nombre total des mariages ceux qui sont demeurés stériles, les registres n'en indiquant pas le nombre. De plus, les naissances d'une ville ne correspondent pas entièrement aux mariages de cette même ville; il naît à Genève des enfans de parens mariés dans un autre lieu, et réciproquement des époux mariés à Genève vont s'établir ailleurs. Enfin, les naissances enregistrées dans une année ne sont pas le correspectif des mariages célébrés dans la même année; ainsi les naissances de 1814, année où commence ce travail, sont produites par des mariages d'années antérieures; les mariages de 1833, année où ce travail s'arrête, ne produiront de naissances que les années suivantes. — Ces objections seraient graves, si l'on voulait déduire le chiffre de fécondité, du mouvement d'une population pendant un ou deux ans seulement; mais dans une période de 20 ans, les différences s'égalisent et s'effacent. Ainsi les mariages contractés en 1814, 15, 16..., ont proba-

blement terminé toute procréation d'enfans avant 1833; et si les enfans qui proviendront des mariages de 1833, ne se trouvent pas compris dans notre récapitulation des naissances, leur nombre ne sera pas loin de se balancer avec celui des rejetons des mariages de 1813, qui tous figurent dans la période étudiée. Quant aux émigrations et immigrations, à la longue elles doivent se compenser. Enfin, les chiffres moyens ne s'établissent que sur des faits généraux, sujets à des exceptions individuelles.

Le chiffre de 2 3/4 enfans par mariage est sans contredit le plus faible connu. En France, un mariage produit 3,8 enfans. De 1695 à 1768, le rapport des mariages aux naissances totales était à Genève de 1 à 3,93. « Les familles genevoises étaient autrefois incomparablement plus nombreuses que de nos jours, dit M. Galiffe (Notices généalogiq. sur les fam. genev., t. I, Introd. p. xliij), mais la population n'en augmentait pas pour cela, parce que la mortalité était aussi incomparablement plus considérable. Daniel Favre eut 12 enfans en 16 ans de sa première femme, et 7 en 13 ans de la seconde. Sur ces 19, à peine 3 parvinrent à l'âge de se marier. On avait le temps d'en faire beaucoup, parce que les femmes se mariaient beaucoup plus jeunes que de nos jours, le plus fréquemment de 15 à 17 ans; et puis le veuvage n'était jamais long. »

Si l'on compare ce passage caractéristique avec les faits actuels, on verra quel chemin la population genevoise a parcouru depuis trois siècles. Douée, dans l'enfance de sa civilisation, d'une fécondité prodigieuse qu'accompagnait une excessive mortalité, elle a, petit à petit, vu diminuer l'une et l'autre, et corrélativement sa population croître, sa prospérité augmenter d'une manière surprenante. Dans les dix dernières années du XVII^me^ siècle, un mariage produisait encore 5 enfans et plus, la vie probable n'arrivait pas à 20 ans, et Genève comptait à peine 17,000 habitans. Vers la fin du XVIII^me^, il n'y avait guère plus de 3 enfans par mariage; la vie probable dépassait 32 ans, et Genève avait atteint le chiffre de 26,000 habitans. Aujourd'hui un mariage ne produit plus que 2 3/4 enfans; la vie probable est de 45 ans, et Genève, qui dépasse 27,000 âmes, touche à l'apogée de sa prospérité matérielle. Maintenant, le terme de la diminution des naissances paraît atteint, et il est difficile d'admettre comme probable un abaissement ultérieur un peu fort dans le chiffre déjà si faible des naissances. La population semble avoir fait son effort, et s'est accrue dans son étroite enceinte de telle sorte, que la reproduction ne tend plus qu'à réparer les pertes occasionnées par la mor-

talité. Diverses causes physiques et morales ont dû influer sur ce résultat. Ce serait sortir du domaine des faits, que de hasarder à ce sujet des conjectures qui pourraient ne pas expliquer d'une manière complète et satisfaisante ce phénomène social. Pour le temps actuel, on pourrait dire que les besoins croissans, réels ou factices, créés par une civilisation qui dirige plus particulièrement ses progrès du côté du bien-être matériel, l'esprit de circonspection prudente que Malthus appelle *retenue morale*, ont contribué à diminuer, non pas le nombre des mariages, mais leur fécondité.

### Section III. — Détails sur les Divorces.

§ 1. *Durée des mariages dissous par divorce.* Les mariages dissous par divorce dans les 20 ans étudiés, avaient duré en moyenne, du jour de la célébration à celui du divorce prononcé par l'officier civil, y compris les délais de procédure, ceux par *consentement mutuel*, 12 ans 2 mois, et ceux pour *cause déterminée*, 15 ans.

§ 2. *Rapport des divorces aux mariages.* Lors de sa réunion à la France, Genève fut soumise à la loi du 20 septembre 1792 sur le divorce. Sous l'empire de cette législation, qui avait aboli la séparation de corps et admis le divorce par consentement mutuel, pour incompatibilité d'humeur, démence, dérèglement de mœurs, abandon de 2 ans ou absence de 5, etc., les divorces furent fréquens. Du 1er messidor an VI à la fin de l'an XI, pendant 5 ans 5 mois, il y eut 796 mariages et 102 divorces, soit 1 divorce sur 7,8 mariages. Depuis que le Code civil a beaucoup restreint les causes de divorce, en a rendu les formes plus difficiles, et a rétabli la séparation de corps, il y a eu à Genève, de l'an XII à la fin de 1853, dans 50 ans et 100 jours, 5246 mariages et 109 divorces, soit 1 *divorce sur* 48 *mariages*, c'est-à-dire six fois moins que sous le fâcheux empire de la loi du 20 septembre 1792.

---

## CHAPITRE VIII. — DÉCÈS.

§ 1er. *Généralités.* De tous les faits qui concernent le mouvement de la population et le remplacement des générations les

unes par les autres, les décès sont certainement les plus importans à étudier et les plus féconds en résultats. En compulsant des registres mortuaires soigneusement tenus, complets, indiquant exactement l'âge des décédés, on en déduit les vies moyenne et probable des deux sexes, les calculs qui en dérivent sur les rentes viagères et les assurances sur la vie, la loi de population, le nombre des vivans de chaque âge, celui des individus en âge de travailler et des hommes en état de porter les armes, la proportion des célibataires, mariés ou veufs, l'influence du mariage sur la vitalité, les effets des épidémies, disettes, etc. En comparant le chiffre des naissances à celui des décès, on découvre la loi du mouvement des peuples, on reconnaît la marche qu'ils ont suivie, on peut même jeter un regard investigateur dans leur avenir. Aussi est-ce principalement à l'étude des décès et de la mortalité que se sont particulièrement attachés Halley et les premiers statisticiens.

§ 2. *Tableau des décès et des années vécues.*

| ANNÉES. | HOMMES. | | | | FEMMES. | | | | INDIVIDUS DES DEUX SEXES. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nombre | Age. | | | Nombre | Age. | | | Nombre. | Age. | | |
| | | ans. | m. | j. | | ans. | m. | j. | | ans. | m. | j. |
| 1814 | 294 | 11,556 | 7 | 5 | 370 | 16,005 | 2 | 21 | 664 | 27,561 | 9 | 26 |
| 1815 | 202 | 7,565 | 1 | 2 | 252 | 9,464 | 5 | 18 | 454 | 16,827 | 4 | 20 |
| 1816 | 219 | 9,674 | 4 | 16 | 277 | 12,782 | 1 | 18 | 496 | 22,456 | 5 | 4 |
| 1817 | 222 | 9,021 | 10 | 24 | 252 | 10,067 | 10 | 17 | 454 | 19,089 | 9 | 11 |
| 1818 | 217 | 7,545 | 7 | 22 | 299 | 11,477 | 7 | 5 | 516 | 19,025 | 2 | 27 |
| 1819 | 207 | 7,664 | 4 | 7 | 265 | 11,125 | 4 | 6 | 472 | 18,787 | 8 | 15 |
| 1820 | 259 | 9,788 | 5 | 14 | 276 | 12,647 | 4 | 5 | 515 | 22,455 | 9 | 19 |
| 1821 | 224 | 8,668 | 8 | 18 | 285 | 12,454 | 6 | 21 | 509 | 21,105 | 5 | 9 |
| 1822 | 272 | 10,050 | 0 | 5 | 280 | 11,572 | 5 | 29 | 552 | 21,422 | 6 | 2 |
| 1825 | 217 | 8,555 | 11 | 22 | 270 | 11,210 | 11 | 14 | 487 | 19,766 | 11 | 6 |
| | 2515 | 89,888 | 10 | 15 | 2786 | 118,585 | 10 | 4 | 5099 | 208,474 | 8 | 17 |
| 1824 | 271 | 10,779 | 2 | 18 | 270 | 12,904 | 5 | 12 | 541 | 25,685 | 6 | 0 |
| 1825 | 276 | 10,255 | 0 | 9 | 270 | 12,128 | 8 | 29 | 546 | 22,581 | 9 | 8 |
| 1826 | 311 | 11,602 | 4 | 4 | 268 | 10,660 | 9 | 25 | 579 | 22,265 | 1 | 27 |
| 1827 | 290 | 10,072 | 9 | 22 | 297 | 11,757 | 10 | 0 | 587 | 21,810 | 7 | 22 |
| 1828 | 315 | 12,545 | 5 | 19 | 286 | 12,084 | 0 | 25 | 601 | 24,427 | 4 | 12 |
| 1829 | 269 | 10,785 | 8 | 0 | 284 | 13,096 | 9 | 24 | 553 | 25,882 | 5 | 24 |
| 1830 | 255 | 9,580 | 10 | 25 | 317 | 13,877 | 6 | 25 | 570 | 25,458 | 5 | 20 |
| 1831 | 275 | 10,577 | 11 | 22 | 287 | 12,776 | 9 | 27 | 560 | 25,554 | 9 | 19 |
| 1832 | 334 | 12,559 | 2 | 1 | 323 | 12,959 | 1 | 24 | 657 | 25,478 | 5 | 25 |
| 1833 | 317 | 12,574 | 8 | 8 | 302 | 12,185 | 9 | 17 | 619 | 24,560 | 5 | 25 |
| | 2909 | 110,909 | 1 | 8 | 2904 | 124,591 | 10 | 24 | 5813 | 253,501 | 0 | 2 |
| Tot. gé. | 5222 | 200,797 | 11 | 21 | 5690 | 242,977 | 8 | 28 | 10912 | 445,775 | 8 | 19 |

§ 3. *Moyennes.* Dans les premiers dix ans il est mort, année moyenne, 231 hommes, 279 femmes; total, 510; dans les derniers dix ans, 291 hommes, 290 femmes; total, 581; dans les 20 ans, 261 hommes, 284 femmes; total, 545. On remar-

quera que l'excédant des décès féminins, qui est de 1/6 dans les premiers dix ans, disparaît dans les derniers.

§ 4. *Accroissement des décès.*

| | | |
|---|---|---|
| Premiers dix ans, | 5099 | —100 |
| Derniers — | 5815 | —114,0 |

Cet accroissement est proportionnel, soit à celui des naissances, soit à celui de la population.

§ 5. *Comparaison des diverses années.* Le nombre des morts varie beaucoup plus d'une année à l'autre que celui des naissances; le chiffre total des décès de 1814, est à celui de 1815 comme 3 à 2; hors ce cas extraordinaire, la différence d'une année à l'autre est au plus de 1/7. L'année 1814, dans les premiers mois de laquelle régna une fièvre pernicieuse apportée par l'armée autrichienne, produisit un excédant des décès sur les naissances, soit une dépopulation de 150 individus (1/161 des habitans). Cette mortalité porte exclusivement sur les premiers mois de l'année; les derniers, au contraire, sont restés au-dessous de la moyenne. Par compensation, l'année suivante, 1815, est celle qui compte le moins de décès; elle offre aussi un certain excédant de naissances; cependant ce n'est que dix ans après que l'équilibre entre les naissances et les décès se trouve rétabli. — L'année 1832 offre aussi l'exemple d'une influence délétère, puisqu'il y a excédant de 82 décès sur les naissances; ce résultat est dû en grande partie à une assez forte épidémie de petite-vérole.

§ 6. *Rapport des décès à la population.* Il meurt annuelle-

ment une personne sur 46,92, proportion très-faible, et presque rigoureusement égale à celle des naissances.

§ 7. *Décès à l'Hôpital.* Il résulte des comptes rendus de l'hôpital que, pendant les 7 ans 1827-33, il y a eu 3132 hommes malades (civils) et 1512 femmes; il est mort 352 hommes et 235 femmes. Il meurt donc parmi les hommes 11,24 p. o/o des malades; parmi les femmes 15,54 p. o/o, ce qui prouve qu'elles ne se déterminent à entrer à l'hôpital que plus tard et plus malades que les hommes, ou que leur genre de vie, moins pénible que celui des hommes, les exposant à moins de maladies, celle qui les conduit à l'hôpital est plus souvent leur maladie mortelle. — Sur 598 individus décédés (en y ajoutant 11 militaires morts sur 922 admis), 115 sont morts dans les 5 premiers jours de leur arrivée, et par conséquent déjà mortellement atteints. Le séjour moyen des décédés a été de 43 jours d'hôpital: il y avait 115 morts au-dessus de 70 ans (0,192 ou 1/5). La vie moyenne des hommes était de 47,59 ans; celle des femmes de 49,85 ans. — En comparant le nombre des morts à l'hôpital aux décès totaux, on voit qu'il meurt à l'hôpital environ 1/6 des hommes (0,177), 1/9 des femmes (0,112), 1/7 du tout (0,144).

---

## CHAPITRE IX. — VIE MOYENNE.

§ 1. *Ce que c'est que la vie moyenne.* Si, en dépouillant les registres mortuaires, on additionne le nombre d'années vécues par chacun des décédés, on obtient un chiffre qui représente le

nombre d'années collectivement vécues par tous les morts pris ensemble. En divisant cette somme par le nombre des décédés, on obtient pour quotient le chiffre de la vie moyenne, c'est-à-dire de la longévité moyenne de chaque individu, le nombre d'années que chacun aurait vécu si la durée de la vie avait été la même pour tous. — Le chiffre de la vie moyenne, fondé sur l'existence entière de ceux qui le fournissent, est le plus rigoureux et le plus fixe des résultats que l'on peut déduire des registres mortuaires.

§ 2. *Sa détermination.* Trop souvent le chiffre de la vie moyenne n'a été donné par les auteurs que par approximation, d'après des tables de mortalité indiquant le nombre des morts de 5 en 5 ou de 10 en 10 ans; si la table indiquait 100 morts de 20 à 30 ans, ils prenaient pour moyenne 100 morts de 25 ans, ayant vécu collectivement 2500 ans. Cette méthode n'a rien de sûr; dans des sujets aussi délicats, il n'est pas permis de se contenter de simples à-peu-près. Au lieu de ces procédés expéditifs, j'ai additionné l'âge vécu par chacun des décédés portés au registre, non-seulement en années, mais aussi en mois et jours quand ils étaient indiqués.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sur 5222 hommes morts de 1814-33, l'âge de 3 est inconnu; les 5219 restant ont vécu ensemble 200797 ans, 11 mois, 21 jours, soit vie moyenne . . . . . | 38 a. | 5 m. | 21 j. |
| Sur 5690 femmes décédées, l'âge de 2 est inconnu; les 5688 autres ont vécu ensemble 242977 ans, 8 mois, 28 j$^{rs}$, soit vie moyenne. | 42 | 8 | 18 |

Les 10907 individus des deux sexes ont vécu 443775 ans, 8 m., 19 j^rs^, soit vie moyenne. . . . . 40 a. 8 m. 7 j.

Si, de plus, nous tenons compte de ce que, dans les actes de décès, l'âge des adultes ne s'exprime d'ordinaire que par le nombre d'années révolues, en négligeant les fractions d'années vécues en sus, on verra que la *vie moyenne* arrivera à peu près à *quarante-et-un ans*, chiffre remarquablement élevé, surtout pour une population urbaine un peu considérable.

Nous venons de voir comment on calculait la vie moyenne *à la naissance*, en additionnant le nombre d'années vécues par les décédés de tout âge, et divisant la somme par le nombre d'individus soumis au calcul. Si l'on veut connaître la vie moyenne à un an, il faut prendre le nombre des individus vivans à un an, y ajouter le nombre des individus survivans à chacune des années suivantes, et diviser la somme totale par le nombre d'individus vivans à un an. L'opération se fait d'une manière analogue pour toutes les années suivantes. — Soit $V$ le nombre des vivans de chaque âge, $o$ ou la naissance, 1, 2, 3, 4.... ans, $M$ la vie moyenne à l'âge cherché, 0, 1, 2, 3, 4..... ans; nous avons, d'après ce qui précède, pour la vie moyenne générale calculée au moment de la naissance :

$$M\,0 = \frac{V0 + V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + \ldots\ldots \text{etc.}}{V^0}$$

Les valeurs réciproques de $V$ et de $M$ restant les mêmes quand, au lieu de calculer à $o$ ou la naissance, on cherche la vie moyenne à 1, 2, 3..... 50..... ans, on a de même :

$$M\,1 = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + \ldots\ldots \text{ etc.}}{V_1}$$

$$M\,50 = \frac{V_{50} + V_{51} + V_{52} + V_{53} + V_{54} + \ldots\ldots \text{ etc.}}{V_{50}}$$

Et réciproquement $M \times V$ à un âge donné, doit reproduire le nombre des survivans à cet âge. C'est ainsi que j'ai calculé la table de vie moyenne pour les deux sexes depuis un an.

§ 3. *Son accroissement.* La vie moyenne s'est graduellement et continuellement accrue depuis le moment auquel remontent les premiers registres mortuaires jusqu'à nos jours.

| | HOMMES. | | | FEMMES. | | | DEUX SEXES. | | | ACCROISSEM. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ans. | m. | j. | ans. | m. | j. | ans. | m. | j. | |
| Fin du XVI$^e$ siècle | ..... | | | ..... | | | 21 | 2 | 20 | 100 |
| XVII$^e$ siècle, | ..... | | | ..... | | | 25 | 8 | 2 | 120 |
| 1701-1750, | 29 | 2 | 26 | 35 | 8 | 22 | 32 | 7 | 22 | 153 |
| 1751-1800, | 31 | 10 | 12 | 36 | 11 | 17 | 34 | 6 | 11 | 162 |
| 1801-1813, | 35 | 0 | 29 | 41 | 5 | 25 | 38 | 6 | 0 | 181 |
| 1814-1833, | 38 | 5 | 21 | 42 | 8 | 18 | 40 | 8 | 7 | 191 |

Quoique l'accroissement soit bien marqué pour chacune des grandes périodes, cependant la vie moyenne est un peu plus faible dans les dix dernières années que dans les dix précédentes.

| | HOMMES. | | | FEMMES. | | | DEUX SEXES. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ans. | m. | j. | ans. | m. | j. | ans. | m. | j. |
| De 1814-23 elle est | 38 | 10 | 28 | 42 | 7 | 4 | 40 | 11 | 2 |
| 1821-33 — | 38 | 1 | 15 | 42 | 10 | 0 | 40 | 5 | 22 |
| Différence, | — 0 | 9 | 13 | + 0 | 2 | 26 | — 0 | 5 | 10 |

Il y a eu augmentation de la vie moyenne des femmes, diminution de celle des hommes et de la vie moyenne totale. Peut-être cette diminution, qui est à peine

de 1/90, et qui, pour être caractéristique, aurait dû s'exercer également sur les deux sexes, est-elle dans l'ordre des variations possibles, sans qu'il existe de cause de perturbation; peut-être tient-elle à ce que, dans la première période, il sera mort un plus grand nombre de vieillards, dont les années, se répartissant entre tous les décédés, augmentent le quotient; mais elle n'a aucun rapport direct avec le nombre des décès annuels. — La vie moyenne varie assez d'une année à l'autre, mais devient assez fixe quand on l'envisage par périodes de quelques années successives. Dans les 4 *lustres* étudiés, elle a été consécutivement de 41 ans 0 mois; 40. 10;40. 1; 40. 9: plus grande différence, 11 mois.

§ 4. *Vie moyenne des deux sexes.* Il y a long-temps que l'on a remarqué que la vitalité des deux sexes était en raison inverse de leur force, et que les femmes vivaient plus long-temps que les hommes. Ce résultat a été, pour Genève, mis en évidence par les docteurs Cramer et Odier. Il résulte des tables de MM. Cramer et Joly pour tout le XVIII^me^ siècle, que 52,576 hommes décédés ont vécu ensem- 990,995 ans, et 55,605 femmes, 1,294,914 ans; qu'ainsi la vie moyenne de la femme est de ans 36,37; celle de l'homme, ans 30,60; supériorité de la vie moyenne de la femme, ans 5,77. Cette loi a continué à se vérifier dès lors, quoique dans des limites un peu plus faibles. Les 20 ans que j'ai étudiés donnent :

| | ans. | m. | j. |
|---|---|---|---|
| Vie moyenne de la femme, | 42 | 8 | 18—111—100 |
| — de l'homme, | 38 | 5 | 21—100— 90 |
| Différence, | 4 | 2 | 27 |

Vainement chercherait-on à expliquer ce phénomène, comme le font quelques auteurs, en peignant « la vie de l'homme plus orageuse, plus sujette à l'influence d'agens destructeurs, chargée des travaux fatigans de la vie, excitée par les passions politiques, en butte aux hasards de la guerre, aux caprices de l'océan, aux dangers de tout genre, donnant avec la fougue des passions dans toute sorte d'excès. » (Durée comp. de la vie chez l'homme et chez la femme. *Revue Britann.* 1835, III, 342. *Derham*, Théol. physiq. p. 235). Car si nous examinons de près ce qui tient à la plus-vitalité de la femme, nous verrons qu'elle est à son apogée dans le sein de la mère, avant la naissance, puisque pour 100 garçons mort-nés on ne compte que 77 filles; qu'elle est encore très-forte dans la première année,

diminue graduellement, et est faible dans l'âge adulte; d'où suit que le phénomène s'efface presque à l'âge même où les causes indiquées commenceraient à exercer leur influence. Ainsi, sans prétendre qu'elles soient absolument sans action, il faut reconnaître que ce grand problème physiologique a sa source dans une loi primordiale de la nature humaine, dans la prédisposition des germes, dans l'essence intime de chaque sexe, dans le rôle même, dans la destination que la puissance créatrice leur a fixé d'avance.

La plus-vitalité du sexe féminin me paraît la véritable cause de la disproportion numérique qui existe à la naissance entre les sexes. En effet, s'il naissait autant de filles que de garçons, celles-ci étant moins sujettes à mourir en bas-âge, il en résulterait qu'à l'âge adulte ou de nubilité, à cet âge où, pour assurer la reproduction de l'espèce humaine et la marche régulière et normale des générations, il doit y avoir équilibre entre les sexes, qu'à cet âge, dis-je, il y aurait un notable excès dans le nombre des filles. Il a donc fallu qu'il naquît plus de garçons que de filles pour que, déduction faite du nombre plus grand de garçons qui meurent dans les premières années de la vie, il se trouvât à l'âge de nubilité une proportion convenable et assortie de garçons et de filles.

Rendons ce raisonnement sensible par un exemple. En France il naît 17 garç. pour 16 filles; si les casualités de l'enfance et de l'adolescence sont telles qu'il meure avant 20 ans 7 garçons et 6 filles, il restera à 20 ans 10 garçons et 10 filles, c'est-à-dire que l'égalité des sexes sera rétablie. — A Genève, nous avons vu que la proportion des naissances était de 51,9725 garçons, et 48,0275 filles; multiplions le nombre des naissances masculines et féminines par le chiffre qui, dans la table de survivance, indique la proportion des survivans des deux sexes à 21 ans; nous aurons :

Hommes, $51{,}9725 \times 64{,}667 = 33{,}609$ (en ôtant les dernières décimales.)
Femmes, $48{,}0275 \times 69{,}866 = 33{,}555$

| | | | |
|---|---|---|---|
| Et sur 100,000 naissances, il meurt jusqu'à 21 ans, | garçons | 18,363 | 32,836 |
| | filles | 14,173 | |
| et il survit, | garçons | 33,609 | 67,164 |
| | filles | 33,555 | |
| | | | 100,000 |

Ainsi l'égalité numérique entre les deux sexes est rétablie à 21 ans, âge où

le corps a pris tout son développement reproductif, époque de la majorité civile. Jusqu'à 21 ans le sexe masculin a prédominé, depuis 22 ans c'est le féminin qui est en plus grand nombre.

La plus-vitalité de la femme est représentée par un chiffre très-voisin de celui qui exprime l'excédant des conceptions masculines.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proportion du sexe masculin à la conception, | 100. | Vie moyenne de la femme, | 100 |
| — féminin — | 91,5. | — l'homme | 90,0 |

En multipliant le nombre des conceptions de chaque sexe par le chiffre de longévité de chacun d'eux, on obtient des valeurs très-rapprochées. Ce qui confirme l'assertion de Kersboom : « que toutes les femmes qui naissent dans un endroit, vivent autant que tous les hommes qui naissent dans le même endroit; » c'est pour ainsi dire la contre-preuve de l'explication que j'ai donnée du phénomène de la plus-vitalité des femmes, comparée à la plus-proportion des hommes. Il semble que le Créateur ait départi à chaque sexe une égale durée d'existence, mais que le nombre et le lot des parties prenantes ait varié. Le sexe masculin étant exposé à mourir dans l'enfance plus que le sexe féminin dans une certaine proportion, il est né un peu plus de garçons dans cette même proportion; le sexe féminin étant moins exposé à ces casualités, il est né proportionnellement un peu moins de filles. Ces proportions inverses et réciproques pour chaque sexe de plus grand nombre et de moindre vitalité, ou de plus-vitalité et de moindre nombre, produisent des résultats équivalens.

---

## CHAPITRE X. — VIE PROBABLE.

§ 1. *Ce que c'est que la vie probable.* Etant donné un certain nombre d'individus à la naissance ou à un âge quelconque, l'époque à laquelle la moitié de ces individus sera morte, l'autre encore vivante, sera leur *vie probable*, parce que, toutes

choses égales, il est également probable que l'un ou l'autre de ces individus mourra avant cette époque ou qu'il la dépassera. C'est ce que Muret appelait *terme moyen*, « celui au-dessus et au-dessous duquel il meurt un nombre égal de personnes. »

§ 2. *Sa détermination.* 5219 *hommes* d'âge connu : la moitié est 2609 1/2 ; à 41 ans il en est mort 2600, à 42 ans 2634 ; leur vie probable est donc de. . . . . 41 a. 3 m. 10 j.

5688 *femmes* d'âge connu : la moitié est 2844 ; à 48 ans il en est mort 2816, à 49 ans 2871, leur vie probable est donc de. . . . 48 6 3

*Individus des deux sexes*, 10907 : la moitié est 5453 1/2 ; à 45 ans il en est mort 5446, à 46 ans 5539 ; leur vie probable est donc de. 45 0 29

La vie probable aux divers âges successifs a été calculée par le même procédé que la vie probable générale à la naissance : les fractions d'année ont été exprimées, comme pour la table de vie moyenne, en chiffres décimaux. — D'après ce que nous avons vu jusqu'ici, on peut calculer que lorsqu'une femme est parvenue à environ 6 mois de grossesse, il y a 72 à parier contre 1 qu'elle accouchera d'un enfant seulement, 17 à parier contre 1 que l'enfant naîtra vivant. S'il naît vivant, il y a 13 à parier contre 12 que cet enfant sera un garçon ; si c'est un garçon, il y a 1 à parier contre 1 qu'il sera encore vivant au bout de 41 ans 3 mois ; et si c'est une fille, il y a 1 à parier contre 1 qu'elle sera encore en vie à 48 1/2 ans.

## § 3. *Son accroissement.*

| | ans. | m. | j. |
|---|---|---|---|
| Vers la fin du 16me siècle, la vie probable était de | 8 | 7 | 26—100 |
| Au 17me siècle, — — — | 13 | 3 | 16—153 |
| De 1701 à 1750 — — — | 27 | 9 | 13—321 |
| De 1751 à 1800 — — — | 31 | 3 | 5—361 |
| De 1801 à 1813 — — — | 40 | 8 | —470 |
| De 1814 à 1833 — — — | 45 | 0 | 29—521 |

Ainsi la vie probable a suivi constamment à Genève une progression fortement ascensionnelle, et s'est accrue dans une proportion bien plus considérable que la vie moyenne. C'est que maintenant, si les mariages sont moins féconds qu'autrefois, on conserve bien plus de nouveau-nés,' on amène bien plus d'enfans à l'âge d'homme. Or comme la prospérité et la richesse d'un peuple ne dépendent pas tant du nombre *absolu* de ses habitans que du nombre *relatif* de ceux qui sont dans l'âge du travail et de la force, on comprend que la valeur réelle et productive de la population de Genève s'est accrue dans une proportion bien plus forte que sa population absolue; celle-ci n'a fait que doubler depuis trois siècles, l'autre a reçu un accroissement plus que double de l'augmentation purement numérique de la population. — Il est cependant à remarquer que la vie probable est un peu plus faible dans les dix dernières années que dans les dix précédentes :

| | Hommes. | | | Femmes. | | | Deux sexes. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| De 1814-23 | 43 | 2 | 18 | 48 | 1 | 16 | 45 | 10 | 17 |
| 1824-33 | 39 | 7 | — | 49 | — | — | 44 | 6 | 6 |
| Différence | —3 | 7 | 18 | +0 | 10 | 14 | —1 | 4 | 11 |

Il y a donc eu, dans les dix dernières années, augmentation de vie probable pour les femmes, diminution de celle des hommes et de la vie probable totale; cette diminution est même bien plus prononcée que pour la vie moyenne. Mais le chiffre de la vie probable qui, pour être sûr, demande un grand nombre d'observations pendant une série d'années, varie d'une année à l'autre dans une proportion deux fois plus forte que le chiffre plus rigoureux et plus fixe de la vie moyenne.

§ 4. *Vie probable des deux sexes.* Il résulte des tables genevoises du 18me siècle, que la vie probable de la femme a été de ans 32,60, celle de l'homme de ans 25,76; donc, supériorité de la vie probable de la femme ans 6,84. Cette supériorité s'est dès lors maintenue, car je trouve dans la période que j'ai étudiée :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vie probable de la femme, | 48 | 6 | 3—117,5—100 | |
| — l'homme, | 41 | 3 | 10—100 | — 85 |
| Différence, | 7 | 2 | 23 | |

En parlant de la vie moyenne, j'ai déjà expliqué le phénomène de la plus-vitalité des femmes. J'ajouterai ici que cette supériorité de vie, très-grande à la naissance, a déjà diminué de moitié à l'âge d'un an; elle reste à peu près la même de 5 à 20 ans; de 20 à 30 ans elle diminue d'un tiers; à 40 ans elle n'est déjà plus que de 15 mois; enfin vers 60 ans elle s'efface, et depuis 70 ans elle est presque insignifiante; les vieillards des deux sexes semblent avoir des chances à peu de chose près égales pour conserver encore quelques années d'existence. On peut juger de cette marche décroissante par le tableau suivant, présentant la plus-vitalité de la femme en vie probable et en vie moyenne, à diverses époques, depuis la naissance jusqu'à 70 ans.

| | Vie probable. | Vie moyenne. |
|---|---|---|
| A la naissance, | 7,23 | 4,24 |
| 1 an, | 3,10 | 2,19 |
| 5 ans, | 2,90 | 1,83 |
| 10 — | 2,89 | 1,92 |
| 20 — | 2,39 | 2,10 |
| 30 — | 1,52 | 1,32 |
| 40 — | 1,29 | 1,23 |
| 50 — | 1,26 | 0,98 |
| 60 — | 0,92 | 0,62 |
| 70 — | 0,19 | 0,35 |

## CHAPITRE XI. — PARALLÈLE DES VIES MOYENNE ET PROBABLE.

§ 1. *En quoi diffèrent les vies moyenne et probable.* Il semble au premier coup d'œil que les vies probable et moyenne devraient être la même chose, et peut-être dans l'état normal d'une population dont l'existence serait soustraite à toute influence perturbatrice, ces deux termes devraient beaucoup se rapprocher, peut-être se confondre. Il n'en est pas actuellement ainsi.

Si dans une population donnée, il meurt beaucoup d'enfans en bas-âge, la vie probable, c'est-à-dire le terme au-dessus et au-dessous duquel il mourra un certain nombre d'individus de cette population, se trouvera basse. Mais si les individus échappés à cette époque dangereuse prolongent leur carrière jusqu'à un âge avancé, la vie moyenne, produit de l'addition de leurs années, n'en sera pas moins assez forte; elle excèdera la vie probable. — Si au contraire de grandes précautions ont été prises pour préserver les jours de l'enfance, l'âge auquel il survivra la moitié des nouveau-nés se trouvera de beaucoup prolongé; mais les individus dont l'existence délicate aura été amenée par beaucoup de soins jusqu'à l'âge adulte, ne vivront pas aussi long-temps que le petit nombre d'individus robustes qui, dans le cas précédent, échappaient seuls à la mortalité de l'enfance. La somme des années vécues ne sera donc pas très-

forte, et il pourra arriver que la vie moyenne soit plus faible que la vie probable.

*Exemples.* A. Si sur 1000 enfans il en est déjà mort 500 à l'âge de 5 ans, la vie probable ne sera que de 5 ans. Mais si les 500 survivans vivent l'un dans l'autre 50 ans, la vie moyenne qui en résultera pour les 1000 individus sera d'environ 26 ans.

B. Si sur 1000 enfans la moitié survit encore à 40 ans, et si les individus vivans à cet âge n'ont plus en moyenne que 10 ans de vie, la vie probable sera de 40 ans, et la vie moyenne restera au-dessous de ce chiffre; elle ne dépassera pas 37 ans.

Le premier cas est celui des populations peu avancées dans la civilisation, sujettes à des épidémies qui affectent particulièrement l'enfance, souvent décimées par la famine ou habituellement travaillées par la misère, manquant de précautions hygiéniques et sanitaires, où les soins médicaux sont mal administrés, où le bas-âge est meurtrier, mais où en même temps la forte mortalité de l'enfance est compensée par une grande fécondité; c'est l'état du peuple de beaucoup de grandes villes, surtout dans des temps reculés. — Le second cas est celui des populations progressives, civilisées, des pays les plus peuplés, où l'on élève avec grand soin les enfans, mais où les mariages en produisent peu, où les habitudes et le mode de vivre sont sains et bien entendus, où règne l'aisance, où des soins médicaux habilement dirigés ont combattu le fléau des épidémies et prolongé l'existence d'une foule d'individus. — Toutes les tables de mortalité données le siècle dernier, on peut presque dire toutes les tables connues, donnent une vie probable plus courte

que la vie moyenne. Muret seul a trouvé dans la population prospère du pays de Vaud la vie probable supérieure à la vie moyenne, dans le rapport de 41 ans 4 mois à 35 ans 5 mois.

§ 2. *Variation du rapport des vies moyenne et probable.* A Genève, la vie probable a été inférieure à la vie moyenne jusqu'au commencement de ce siècle; cette infériorité, très-forte au XVI^me^ siècle, et qui au XVII^me^ était encore de près de moitié, a graduellement diminué jusqu'à la fin du siècle dernier; dès le commencement du XIX^me^ la vie probable a dépassé la vie moyenne.

| | 16^me^ siècle. | 17^me^ siècle. | 18^me^ siècle. | | 1801-35 |
|---|---|---|---|---|---|
| Vie moyenne, | 21,21..... | 25,67..... | 33,62. | Vie probable, | 43,08 |
| Vie probable, | 8,65..... | 13,29..... | 29,50. | Vie moyenne, | 39,69 |
| Différence, | 12,56..... | 12,38 | 4,12. | | 3,39 |

Ce qui donne les rapports suivans :

| | 16^me^ sièc. | 17^me^ sièc. | 18^me^ sièc. | 19^me^ sièc. |
|---|---|---|---|---|
| Vie moyenne, | 245..... | 193..... | 114..... | 92 |
| Vie probable, | 100..... | 100..... | 100..... | 100 |

La supériorité de la vie probable sur la vie moyenne n'était, de 1801-15, que de deux ans deux mois; de 1814-35 elle a doublé :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vie probable, | 45 | 0 | 29..... | 100 ..... | 110,7 |
| Vie moyenne, | 40 | 8 | 7..... | 92,2..... | 100 |
| Différence, | 4 | 4 | 22 | | |

§ 3. *Diversité du rapport des vies moyenne et probable, suivant les âges.* La supériorité de la vie probable sur la vie moyenne, que nous venons de constater d'une manière absolue à la naissance, est loin d'être toujours identique, et même ne se conserve pas à toutes les époques de la vie. Elle augmente d'abord un peu à un an, et puis diminue de manière à ne plus être à 20 ans que la moitié de son chiffre primitif; dès lors elle continue à

décroître jusqu'à 38 ans, époque où la vie moyenne cesse d'être inférieure à la vie probable ; dès 39 ans la vie moyenne devient plus forte, et conserve jusqu'à la fin une faible supériorité. Ces variations sont exprimées par les chiffres suivans : Le signe + désigne la supériorité de la vie probable, le signe — son infériorité.

| | ans. | | ans. |
|---|---|---|---|
| Naissance, | +4,40 | 39 ans, | —0,02 |
| 1 an, | 5,06 | 50 — | 0,97 |
| 5 ans, | 4,05 | 60 — | 1,29 |
| 10 — | 3,54 | 70 — | 1,55 |
| 15 — | 3,20 | 80 — | 1,38 |
| 20 — | 2,30 | 90 — | 0,76 |
| 25 — | 1,63 | 95 — | 0,63 |
| 30 — | 0,88 | | |
| 35 — | 0,36 | | |

## CHAPITRE XII. — MORTALITÉ ET VITALITÉ DES DIVERS AGES.

§ 1. *Théorie.* Chacun sait que les diverses époques de la vie ne paient pas toutes à la mort un égal tribut, que c'est sur les deux extrémités de la carrière humaine, sur le bas-âge et sur la vieillesse, qu'elle sévit le plus rigoureusement. Prolonger son existence, parvenir à un âge avancé, atteindre même à la dernière vieillesse, tel est plus ou moins le but de tous les hommes, désireux de reculer le terme fatal que la nature a assigné à leur courte vie. — La statistique s'occupe de donner la solution théorique de ces grands problèmes physiologiques et sociaux. Elle constate le contingent que chaque année de la vie

fournit à la mortalité générale, elle signale les époques critiques, celles que la médecine et l'hygiène doivent plus particulièrement protéger. Elle apprend quelle est la force de vitalité départie à chaque âge; elle prédit combien d'années l'avenir promet encore à chaque individu. Mais basée tout entière sur un fait général, résultat de la réunion d'une foule de faits individuels, elle n'envisage jamais qu'une sorte d'*homme moyen*, produit de la combinaison de tous les hommes sur lesquels elle a établi ses calculs, ayant retenu quelque chose de tous, participant à la fois aux chances favorables des organisations les plus vigoureuses, et aux éventualités fâcheuses, prochain partage des individus les plus défavorisés. Si un certain nombre d'hommes voulait connaître son avenir dans les tables de mortalité, le sort d'aucun peut-être ne coïnciderait rigoureusement avec le calcul théorique, mais tous s'écartant en sens divers de ce terme moyen, seraient comme les rayons divergens qui, partis du centre d'un même cercle, aboutissent à une même circonférence.

§ 2. *Confection et usage des tables.* Pour l'intelligence et la vérification de ce qui suit, il faut consulter la table de mortalité, survivance, vies moyenne et probable que j'ai établie sur les décès de 1814-33. Pour sa construction, on inscrit dans une première colonne, en face de chaque âge, le nombre des décédés de cet âge. La seconde est destinée à la table de survivance; le nombre réel s'obtient facilement en déduisant, du nombre total des individus, le nombre successif des décédés à chaque âge; mais, pour abréger, je ne donne que la table déci-

male de survivance, calculée d'après les élémens indiqués, sur le nombre supposé de 100,000 individus. Enfin les deux dernières colonnes donnent à chaque âge les vies moyenne et probable. — L'usage de cette table est très-simple; en face de chaque âge on trouve la proportion des survivans à cet âge, et la vie moyenne et probable qui leur reste à parcourir, déduction faite des années déjà vécues. On aurait pu ajouter d'autres détails, comme la proportion des morts aux vivans à chaque âge, mais cela aurait trop grossi la table, qui renferme d'ailleurs les élémens de tous ces calculs. Ainsi, si l'on veut savoir combien de jeunes hommes meurent dans leur 20$^{me}$ année, on divisera 3471, nombre d'hommes survivans à 19 ans, par 50, nombre des décédés dans la 20$^{me}$ année, ce qui donne 1 sur 69; de même pour les femmes, 35 sur 4038, soit 1 sur 115.

§ 3. *Mortalité des diverses années.* La première journée de la vie, qui voit à la fois naître et mourir tant d'enfans mal constitués, est si fatale, qu'elle enlève à elle seule 1 enfant sur 51. Le second jour est déjà trois fois moins meurtrier; le troisième jour est deux fois moins dangereux que le second. La mortalité diminue encore dans les jours suivans, d'une manière moins rapide, mais assez régulière. Le reste du premier mois est encore très-dangereux; la moitié environ des enfans qui meurent dans la première année, succombe dans ce premier mois, qui se trouve ainsi 11 fois plus meurtrier que les autres. A 1 mois, il est déjà mort 6,85 enfans sur 100 naissances.

La mortalité décroît encore dans le rapport de 4 1/2 à 1 du premier au second mois, de 2 à 1 du second au troisième, de 3 à 2 du troisième au sixième; dans les 6 derniers mois, la diminution est peu sensible. Dans tout le courant de la première année, il meurt un enfant sur 7,2 naissances.

Un coup d'œil jeté sur la mortalité de la première année, soit à Genève dans les temps antérieurs, soit dans d'autres pays, prouvera combien le chiffre actuel est avantageux.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A Genève, au 16me siècle, | sur 100 décès, il y avait | 25,92 | enf. morts dans leur | 1re | année |
| — 17me — | — | 23,72 | — | — | |
| — 18me — | — | 20,12 | — | — | |
| — 1801-1813 | — | 16,57 | — | — | |
| — 1814-1833 | — | 13,85 | — | — | |
| En Angleterre, 19me siècle (*Rickman*), | — | 19,5 | — | — | |
| En Belgique, — (*Quételet*), | — | 22,47 | — | — | |

La deuxième année est trois fois moins dangereuse que la première, elle emporte un enfant sur 21; la troisième est moins meurtrière encore, il meurt pendant son cours 1 enfant sur 42. De 3 à 8 ans, la mortalité diminue de près des deux tiers; de 8 à 17 ans elle est très-faible; c'est aussi dans cette période que se trouvent les années où l'on meurt le moins, la 10me et la 14me. Depuis 17 ans, la proportion des morts augmente à peu près d'un tiers, et oscille dans les mêmes proportions jusqu'à environ 45 ans; dès lors elle augmente graduellement, et ne tarde pas à se précipiter. Ainsi de 51 à 60 ans la mort emporte presque un quart des survivans; presque la moitié des sexagénaires meurt de 61 à 70 ans; les 3/4 des septuagénaires sont enlevés de 71 à 80, et de 81 à 90 il meurt les 10/11 des octogénaires. Enfin on compte 56 nonagénaires accomplis, soit un seul individu arrivant à cet âge sur 194; les derniers s'éteignent à 99 ans; notre table ne fournit pas un seul centenaire.

§ 4. *Vitalité successive et chance de vie.* Un coup d'œil jeté sur les tables de mortalité suffit pour voir que les vies probable et moyenne, en partant du point fondamental de la naissance auquel elles sont calculées d'une manière absolue, augmentent jusqu'à un certain terme, puis arrivées à leur maximum, diminuent d'une manière constante jusqu'à l'âge le plus avancé. Cette marche les divise en deux grandes époques bien marquées, celle de *croissance* et celle de *décroissance*. Pour la *vie probable*, la période ascendante va de la naissance à 2 ans, où elle est à son maximum, ans 52,17; la période descendante commence à 3 ans. Pour la *vie moyenne*, la période ascendante va jusqu'à 3 ans, où elle est à son maximum, ans 47,55; la diminution commence à 4 ans. Ces deux *maxima* sont très-rapprochés, peut-être se confondraient-ils s'ils étaient établis sur de plus larges bases. C'est

entre la 13$^{me}$ et 14$^{me}$ année que la vie probable décroissante, et vers la 15$^{me}$ que la vie moyenne, sont revenues au chiffre de leur point de départ. Quelques développemens pourront, sinon expliquer complètement, du moins faire comprendre cette marche successivement ascendante et descendante.

Supposons un grand nombre de naissances ayant toutes lieu dans le même temps. Cette jeune génération sera composée d'une majorité d'enfans bien constitués et vigoureux, et d'une minorité d'enfans mal conformés et malsains. En calculant les vies moyenne et probable à la naissance, on est obligé d'établir son calcul sur toutes les naissances viables, ou plutôt, puisqu'en opérant sur de grandes masses on ne peut s'arrêter à des questions délicates et individuelles de viabilité, sur tous les enfans nés vivans et ayant respiré, ne fût-ce qu'une heure, que quelques instans (c'est ce que j'ai fait pour la table de Genève, dont les mort-nés proprement dits ont seuls été exclus). On sent que sur ce grand nombre de nouveau-nés, il y en a plusieurs qui n'ont qu'un germe d'existence éphémère, et qui mourront dans les premières journées, dans le premier mois, enfin tout-à-fait en bas-âge, soit défaut de constitution, soit manque de soins. En faisant entrer tous ces petits êtres dans le calcul des vies moyenne et probable, évidemment on abaisse le chiffre de vitalité, qui devrait être l'expression de la longévité présumée des enfans bien constitués, destinés à vivre au moins quelques années. A mesure que la génération naissante se débarrasse des enfans de faible complexion, et laisse en chemin ceux qui ne peuvent surmonter les premières casualités du bas-âge, ceux qui restent acquièrent progressivement une chance beaucoup plus grande de prolonger leur existence; ou plutôt la vie probable des survivans, dont le chiffre se trouvait diminué ou comme masqué par celui presque nul de ces embryons maladifs, se dégage chaque jour davantage; aussi le chiffre de la vie probable s'accroît-il d'une manière très-rapide. L'enfant qui a vécu un jour a déjà 14 mois de vie probable de plus que l'enfant de naissance; celui qui passe heureusement le second jour acquiert encore 6 mois de vie probable; celui qui a vécu 3 jours a déjà gagné 2 ans. Au bout du premier mois, l'enfant a gagné 4 ans, et au bout de la première année, plus de 6 ans.

Ce travail de dégagement de la vie probable des nouveau-nés n'est pas encore terminé à 1 an; ce n'est qu'à 2 ans que la vie probable est à son maxi-

mum : alors l'enfant vivant a gagné 7 ans, et la génération est entièrement expurgée de ces êtres éphémères, parties prenantes dans l'égale répartition de la somme des années vécues, tout en n'y apportant qu'un si faible tribut. Dans cette période croissante, l'enfant qui vit un certain nombre de jours ou de mois, gagne en vitalité : 1° le temps vécu entre l'âge inférieur et l'âge supérieur; 2° et la quantité dont la vie probable à l'âge supérieur, dépasse la vie probable à l'âge inférieur.

Passons à la période décroissante. Nous avons dit que la vie probable depuis 2 ans, la vie moyenne depuis 3, décroissaient continuellement. Mais on comprend aisément qu'un homme, en vivant un an, ne perd pas une année entière de vie probable. En avançant d'un an dans sa carrière, il a augmenté sa *chance de vie* totale, c'est-à-dire que s'il lui reste incontestablement moins de temps à vivre qu'il n'en avait un an auparavant, cependant ce qui lui reste encore, ajouté à ce qu'il a déjà vécu, formera un total supérieur à la vie probable et à l'âge qu'il avait un an auparavant.

Eclaircissons cette notion abstraite par un exemple. L'on verra par la table qu'un individu de 21 ans a 39 ans 1 mois de vie probable, ce qui, avec ses 21 ans vécus, fait 60 ans 1 mois; à 22, il en aura encore 38,5, ce qui, ajouté aux 22 qu'il a vécus, forme un total de 60 ans 5 mois. Si sa chance de vie ne s'était pas accrue dans l'année qui s'est écoulée de 21 à 22 ans, il n'aurait eu à 22 ans que 38 ans 1 mois de vie probable.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Années vécues, | 21 | ..... | 22 | | |
| Vie probable, | 39 | 1..... | 38 | 5 | |
| | 60 | 1..... | 60 | 5 | Différence en plus, 4 mois. |

C'est donc 4 mois de *chance de vie* qu'il a gagnés par le seul fait d'être demeuré vivant de 21 à 22 ans. Le gain de vitalité, dans la période décroissante, se compose donc du temps qui s'écoule de l'âge inférieur à l'âge supérieur, moins la quantité dont la vie probable à l'âge supérieur est plus faible que la vie probable à l'âge inférieur.

Ces différens calculs peuvent se traduire par les formules suivantes :

A. *Progression ascendante*. Soit $A$ l'âge d'un individu à une époque quelconque inférieure à 2 ans, et $P$ sa probabilité de vie à l'âge immédiatement supérieur dans l'échelle; son âge sera $A+1$, et sa probabilité de vie, qui s'est accrue, sera

$P+1$ : soient $a'$ et $p'$ les différences entre $A$ et $A+1$, $P$ et $P+1$, ou la supériorité du second sur le premier ; enfin $x$ le gain de vie cherché. On aura :

$$\begin{gathered} A + P = (A + a') + (P + p') - x \\ x = (A + a') + (P + p') - (A + P) \\ x = a' + p' \end{gathered}$$

B. *Progression descendante*. Ici tous les termes restent les mêmes, sauf que la probabilité de vie à l'âge supérieur, à partir de 2 ans, est plus faible que la probabilité de vie à l'âge inférieur. On a donc $P+1=P-p'$, ce qui donne :

$$\begin{gathered} A + P = (A + a') + (P - p') - x \\ x = (A + a') + (P - p') - (A + P) \\ x = a' - p' \end{gathered}$$

On fera le même calcul avec la vie moyenne, seulement le point de séparation des échelles ascendante et descendante est à 3 ans au lieu de 2.

L'échelle descendante de la vie probable n'a pas une marche constamment uniforme. Dans les premières années qui suivent le maximum de vitalité, la diminution est très-faible, et corrélativement le gain de vie très-fort; en effet, un enfant de 3 ans n'a qu'un an de vie probable de moins qu'un enfant de 2 ans, quoiqu'il ait vécu 3 ans de plus. Dès lors la décroissance prend, jusqu'à 50 ans, une marche régulière ; pendant ce temps, la vie probable diminue d'environ 9 mois par année vécue, ce qui fait à peu près 3 mois de gain de vie par année moyenne. Plus tard, la marche descendante diminue d'intensité. De 60 à 70 ans, la vie probable ne décroît que de 4 ans 1/2; de 70 à 80, de 3 ans ; de 80 à 90, seulement de 8 mois, de sorte que plus un individu avance en âge, moins est rapide la diminution de la probabilité de vie qui le sépare du terme fatal, plus s'adoucit la pente qui le conduit au tombeau. Si la vie probable suivait, de 60 à 70, la même marche que de 50 à 40, il ne resterait au septuagénaire qu'une vie probable de ans 3,42; mais il n'en est point ainsi, et la vie probable, à 70 ans, est de ans 6,76, double de ce qu'elle aurait dû être dans l'hypothèse ci-dessus. Au-delà de 80 ans, la vitalité, à quelques oscillations près, est presque stationnaire; ainsi des vieillards de 83, 84, 89, et même 92 ans ont la même vie probable ; à 84, 85, 86 ans, on a la même vie moyenne. Pour ces robustes vieillards, qui ont

échappé à l'action destructive du temps, et qui luttent de toute la force d'un vigoureux tempérament contre les glaces de l'âge, une année vécue est une année gagnée, une victoire remportée sur la nature, un bénéfice net, et au bout de ce temps on a encore la même vie en perspective qu'un an auparavant. C'est une existence précaire au jour le jour, où le seul fait de la prolongation de la vie conserve pendant quelques années une chance à peu près égale de la maintenir encore, jusqu'à ce qu'enfin les derniers s'éteignent avant d'avoir atteint le siècle.

En résumé, la *chance de vie* doit être et est réellement considérable quand l'enfant, à peine échappé aux périlleuses casualités du bas-âge, n'a pas encore une existence bien assurée et consolidée; elle diminue quand une existence pleine et vigoureuse anime la jeunesse ou le milieu de la vie et lui fait suivre paisiblement son cours normal, et augmente toujours plus dans la vieillesse, à mesure que la vie est moins assurée. Ce fait présente un rapport de plus entre les deux extrêmes de la vie : c'est un phénomène basé sur la précarité de l'existence à ces deux époques.

§ V. *Comparaison du maximum de vitalité.* Nous venons de voir que dans les 20 dernières années le maximum de la vie probable se trouvait à 2 ans, et celui de la vie moyenne à 3 ans. Il résulte des tables de M. Odier pour les époques antérieures, qu'aux XVI^e^, XVII^e^ et XVIII^e^ siècles, ce maximum se trouvait à 5 ans. De 1801-15 il s'est déplacé, et a remonté à 3 ans. Comme nous avons vu que la durée de la vie avait toujours augmenté à Genève depuis le XVI^e^ siècle jusqu'à nos jours, nous en conclurons que plus le maximum de vitalité tombe à un âge voisin de la naissance, plus la vie de l'enfance est assurée. En effet si, comme nous l'avons dit, le maximum de vitalité est le moment où la génération que l'on envisage est débarrassée des enfans éphémères qui entravaient sa marche, il s'ensuit que moins il mourra d'enfans en bas-âge, plus l'époque du maximum sera rapprochée de la naissance. Les tables de mortalité faites pour divers pays pendant le siècle dernier, entr'autres celle de Duvillard pour la France, et même celle de M. Quételet pour la Belgique au XIX^e^ siècle, portent toutes à 5 ans le maximum de la vitalité. C'est que dans ces pays, à l'époque où ces tables ont été construites, la vie de l'enfance était moins assurée qu'elle ne l'est maintenant à Genève; aussi les vies moyenne et probable y sont-elles considérablement plus courtes.

Nous avons vu qu'il y avait de très-fortes différences entre les vies moyenne et

probable de différens pays, ou du même pays à diverses époques, calculées à la naissance. Si l'on calcule leur valeur à l'époque du maximum de vitalité, on trouve entre elles des rapports beaucoup moins éloignés. Ainsi la vie probable de la table de Duvillard, n'étant à la naissance que de 20 ans 4 mois, se trouve dans le rapport de 43 à 100 avec celle actuelle de Genève; mais à l'époque du maximum celle de Genève étant 100, celle de Duvillard est devenue 86; il est vrai qu'il y a 3 ans de différence entre l'époque des *maxima*. On peut juger de ces rapports par le tableau suivant, dans lequel les vies moyenne et probable initiales et au maximum ont été comparées aux vies moyenne et probable de Genève dans les 20 dernières années.

| | | 1814-33. | 1801-13. | 1761-1800 | 1701-60 | 17e sièc. | 16e sièc. | Duvill. | Quételet. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vie moyenne. | Naissance | 1000.... | 946.... | 826.... | 806.... | 631.... | 521.... | 706..... | 790 |
| | Maximum | 1000.... | 1000.... | 947.... | 897.... | 773.... | 644.... | 904..... | |
| Vie probable. | Naissance | 1000.... | 902.... | 718.... | 614.... | 294.... | 191.... | 451..... | 554 |
| | Maximum | 1000.... | 964.... | 940.... | 872.... | 674.... | 521.... | 862..... | 957 |

D'où suit que la grande amélioration qui s'est manifestée depuis trois siècles dans la durée de la vie, porte spécialement sur l'enfance; elle est réelle encore, mais bien moins considérable, une fois cette époque dangereuse passée; elle est le fruit d'un progrès dans l'état social des peuples, et non d'une amélioration physique de l'espèce.

§ 4. *Différence de vitalité suivant les sexes.* Jusqu'ici nous avons considéré la vitalité successive des deux sexes indistinctement. Cependant nous avons vu qu'il y avait entre eux une grande différence. C'est pendant la première année que la plus-vitalité féminine est particulièrement marquée. Ainsi la première journée, qui n'emporte que 1 fille sur 65, fait périr 1 garçon sur 42; le premier mois 1 garçon sur 13, 1 fille sur 17; la première année 10 garçons sur 66, et seulement 10 filles sur 80. La différence est encore assez marquée dans la seconde année, mais elle ne tarde pas à diminuer : de 6 à 8 ans, surtout de 11 à 17 ans, il meurt un peu plus de filles que de garçons; depuis 19 ans, la plus-mortalité des hommes recommence avec quelques variations. Ce n'est qu'à 21 ans que l'équilibre numérique des sexes est rétabli; dès lors le nombre des femmes prédomine dans la proportion de la plus-vitalité qu'elles possèdent à cette époque. Ainsi à 21 ans l'homme a une vie moyenne de ans 35,91, et la femme de ans 37,81; à 30 ans il

reste, sur le nombre primitif de 100 naissances, 22,0675 hommes et 25,1776 femmes, nombres qui sont dans le rapport de 35,91 à 37,71, c'est-à-dire presque identiques avec les chiffres de la vie moyenne des deux sexes, au point de leur égalité. On peut juger de cette marche par la table de survivance; mais comme elle est établie pour 100 naissances de chaque sexe, et qu'en fait il n'y a pas égalité entre les naissances des deux sexes, j'ai établi la table suivante sur 100 naissances décimalement partagées suivant les sexes. Je renvoie à la table de mortalité pour faire voir combien le taux et la marche des vies probable et moyenne varient suivant les sexes; par exemple, pendant la première année les garçons gagnent 8 1/2 ans de vie probable, et les filles seulement 4 1/2.

| AGE. | HOMMES. | | FEMMES. | |
|---|---|---|---|---|
| | Morts. | Survivans. | Mortes. | Survivantes. |
| Naissance. | ..... | 51,9725 | ..... | 48,0275 |
| 1er mois. | 4,5519 | 47,6406 | 2,6548 | 45,5927 |
| 1—3 » | 1,4045 | 46,2565 | 0,9116 | 44,4811 |
| 3—6 » | 1,0558 | 45,2005 | 0,5850 | 43,8981 |
| 6 m. à 1 an. | 1,7725 | 43,4282 | 1,5846 | 42,5135 |
| Total de la 1re année. | 8,5445 | | 5,5140 | |
| 2me année. | 2,1911 | 41,2571 | 1,8256 | 40,6899 |
| 2—5 ans. | 2,5502 | 38,8869 | 2,1551 | 38,5368 |
| 5—10 » | 1,7725 | 37,1146 | 1,7482 | 36,7886 |
| 10—15 » | 1,1954 | 35,9192 | 1,3337 | 35,4549 |
| 15—21 » | 2,3102 | 33,6090 | 1,9000 | 33,5549 |
| 21—30 » | 3,8937 | 29,7153 | 3,2255 | 30,3294 |
| 30—40 » | 3,3060 | 26,4093 | 3,1324 | 27,1970 |
| 40—50 » | 4,3418 | 22,0675 | 4,0194 | 23,1776 |
| 50—60 » | 6,0246 | 16,0429 | 5,6372 | 17,3204 |
| 60—70 » | 7,4991 | 8,3438 | 7,6498 | 9,8706 |
| 70—80 » | 3,9943 | 2,3493 | 6,8364 | 3,0142 |
| 80—90 » | 2,3700 | 0,1793 | 2,6934 | 0,3208 |
| 90—99 » | 0,1793 | ..... | 0,3208 | ..... |
| | 51,9725 | | 48,0275 | |

On voit que depuis 60 ou 70 ans il meurt une proportion à peu près égale d'hommes et de femmes; à 90 ans il survit cependant encore un peu plus de femmes que d'hommes, mais à 98 ans il ne reste plus qu'un nombre égal d'hommes et de femmes, qui s'éteignent à 99 ans.

§ 7. *Quelques époques particulières.* Il y a long-temps qu'on a partagé la carrière humaine en *enfance*, *jeunesse*, *âge mûr*, *vieillesse*. Voyons jusqu'à quel point ces classifications seront confirmées par l'exacte expression de la vitalité de chaque âge.

C'est à 2 ou 3 ans que la vitalité future présumée est à son maximum: ces trois premières années forment une époque naturelle qui correspond au *bas-âge*. — A 5 ans, l'enfant a 52 ans de vie probable. Par conséquent, le temps qui s'écoule de 5 à 55 ans sera la période de la vie *commune* ou *ordinaire*. — A 55 ans, la vie probable est encore de près de 15 ans; donc, de 55 à 70 ans nous entrons dans la période de *vie avancée*. — Au-delà de 70 ans vient la *vieillesse*, ou ce que M. Burdach appelle *l'époque normale de la mort*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Il meurt dans les 3 premières années | | (*bas-âge*), | 19,786 |
| de 3 à 55 | ans, | (*vie commune*) | 40,158 |
| de 55 à 70 | — | (*vie avancée*) | 21,472 |
| au-dessus de 70 | — | (*vieillesse*) | 18,584 |
| | | | 100,000 |

La vie se trouve ainsi partagée en quatre périodes, dont la première et les deux dernières font chacune environ un cinquième, et la seconde à elle seule deux cinquièmes.

La table de mortalité ne constate, même pour les femmes, l'influence d'aucune année *critique*, ou plus particulièrement mortifère.

Un *quart* des nouveau-nés est éteint à 8 ans 4 mois (garçons 4.10, filles 12.9). Les *trois quarts* à 65 ans 10 mois (hommes, 64; femmes, 67).

A 20 ans, âge du service *militaire*, près des 2/3 des garçons sont encore en vie, 65,549 p. 0/0. Mais l'appel n'ayant lieu que dans la 21e année, il faut prendre le chiffre de 64,667.

Pour calculer les forces réelles et productives d'une nation, il faut savoir combien, sur le chiffre de la population totale, il y a de personnes en âge de travail-

ler. Ce terme a été diversement fixé. Duvillard, qui l'appelle *naissance civile*, ne le fait commencer qu'à 16 ou 20 ans. M. Quételet le fixe à 15. Il résulte de notre table de mortalité, que Genève compte un nombre d'individus au-dessus de 15 ans, notablement supérieur à celui que M. Quételet attribue aux pays les plus favorisés (voyez journal l'*Institut*, du 20 septembre 1834, n° 71). Genève conserve à 15 ans 0,71568 des nouveau-nés; à 16 ans, 0,71055; à 20 ans, 0,68066.

---

## CHAPITRE XIII. — PARALLÈLE DE LA MORTALITÉ A DIVERS AGES, DU XVI^me^ AU XIX^me^ SIÈCLE.

§ 1. *Progrès de la vie humaine.* Genève a l'avantage presque unique de posséder des bills de mortalité suivis et classés par âge, durant 4 siècles, savoir pour les 41 dernières années du XVI^me^ siècle (à l'exception de quelques lacunes); pour les XVII^me^ et XVIII^me^ siècle entiers; enfin pour les 33 premières années du XIX^me^. La réunion de nos tables donnant l'âge de 155588 individus décédés pendant ce temps (outre les mort-nés), on aurait pu former du tout une table générale de mortalité sur une très-grande échelle; mais elle aurait eu l'inconvénient de présenter une moyenne qui ne se serait exactement rapportée à aucun moment précis, qui n'aurait donné l'état ni du passé, ni du présent. En effet, la vie humaine a toujours été en se prolongeant à Genève, depuis le XVI^me^ siècle jusqu'à nos jours. Il faut donc suivre et constater le progrès humanitaire produit par la marche de la civilisation à chacune de ces grandes

époques successives, en les comparant entre elles. Nous avons déjà vu l'augmentation absolue du chiffre des vies moyenne et probable calculées à la naissance; ici nous rechercherons le progrès qui a eu lieu à chaque âge; nous constaterons le changement plus ou moins favorable qui s'est opéré dans chaque époque de la vie (1).

| ÉPOQUES. | PROPORTION DES DÉCÈS A CHAQUE AGE, SUR 100. | | | | SURVIVANS A LA FIN DE CHAQUE PÉRIODE. | | | | IL MEURT A CHAQUE ÉPOQUE UN INDIVIDU PAR AN SUR | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 16e siècle. | 17e siècle. | 18e siècle. | 19e siècle. | 16e siècle. | 17e siècle. | 18e siècle. | 19e siècle. | 16e siècle. | 17e siècle. | 18e siècle. | 19e siècle. |
| 1re année. | 25,92 | 23,72 | 20,12 | 15,12 | 74,08 | 76,28 | 79,88 | 84,88 | 3,85 | 4,21 | 4,97 | 6,61 |
| 2me » | 8,40 | 6,99 | 4,85 | 4,34 | 65,68 | 69,29 | 75,03 | 80.54 | 8,81 | 10,91 | 16,47 | 19,55 |
| 3me » | 4,67 | 5,05 | 3,55 | 2,32 | 61,01 | 64,24 | 71,48 | 78,22 | 14,07 | 13,72 | 21,13 | 39,02 |
| 4— 5 ans. | 5,36 | 5,24 | 4,64 | 2,62 | 55,65 | 59,00 | 66,84 | 75,60 | 11,38 | 12,26 | 15,10 | 29,85 |
| 6—10 » | 7,59 | 6,60 | 5,75 | 3,63 | 48,06 | 52,40 | 61,09 | 71,97 | 7,32 | 8,93 | 11,62 | 20,82 |
| 11—15 » | 4,52 | 3,68 | 2,48 | 2,50 | 43,54 | 48,72 | 58,61 | 69,47 | 10,62 | 14,24 | 21,63 | 28,78 |
| 16—20 » | 4,65 | 3,86 | 2,69 | 3,30 | 38,89 | 44,86 | 55,92 | 66,17 | 9,36 | 12,62 | 21,78 | 21,05 |
| 21—25 » | 3,74 | 3,67 | 3,28 | 3,85 | 35,15 | 41,19 | 52,64 | 62,32 | 10,39 | 12,22 | 17,05 | 17,19 |
| 26—30 » | 5,28 | 3,90 | 3,25 | 3,47 | 29,87 | 37,29 | 49,39 | 58,85 | 6,65 | 10.56 | 16,19 | 17,96 |
| 31—40 » | 9,28 | 7,64 | 6,64 | 6,54 | 20,59 | 29,65 | 42,75 | 52,31 | 3,21 | 4,88 | 7,44 | 9,00 |
| 41—50 » | 6,25 | 7,31 | 7,34 | 8,46 | 14,34 | 22,34 | 35,41 | 43,85 | 3,29 | 4,05 | 5,82 | 6,18 |
| 51—60 » | 5,76 | 7,39 | 9,47 | 11,56 | 8,58 | 14,95 | 25,91 | 32,29 | 2,49 | 3,47 | 3,75 | 3,79 |
| 61—70 » | 4,50 | 6,89 | 11,41 | 14,35 | 4,08 | 8,06 | 14,53 | 17,94 | 1,90 | 2,16 | 2,27 | 2,25 |
| 71—80 » | 2,90 | 5,61 | 10,01 | 12,47 | 1,18 | 2,45 | 4,52 | 5,47 | 1,40 | 1,43 | 1,45 | 1,44 |
| 81—90 » | 0.95 | 2,08 | 4,02 | 4,96 | 0,23 | 0,37 | 0,50 | 0,51 | 1,24 | 1,17 | 1,12 | 1,10 |
| Plus de 90 » | 0,23 | 0,37 | 0,50 | 0,51 | ..... | ..... | ..... | ..... | | | | |

§ 2. *Résultats de la table.* On voit qu'en somme la mortalité a graduellement et constamment diminué d'un siècle à l'autre. Cette diminution, qui n'est pas encore

(1) Les chiffres des XVIme et XVIIme siècles sont établis sur les travaux de M. Cramer; ceux du XVIIIme sur ceux réunis de MM. Cramer et Joly; ceux du XIXme sur le travail du docteur Odier, pour les années 1801-13, réuni au mien.

considérable au XVII^me^ siècle, devient très-forte au XVIII^me^ et surtout au XIX^me^. En prenant les deux points extrêmes, savoir les XVI^me^ et XIX^me^ siècles, on voit que la proportion des morts a décru dans les première et seconde années, approximativement dans le rapport du double au simple; de 5 à 15 ans, du triple au simple; de 16 à 25 ans, de nouveau dans le rapport du double au simple; de 26 à 40 ans, derechef du triple au simple; de 41 à 50 ans, encore du double au simple.

Jusqu'ici la mortalité de l'époque actuelle est demeurée, à quelques petites différences près, 2 ou 3 fois moindre que celle des époques correspondantes au XVI^me^ siècle. Dès lors, la supériorité de l'époque actuelle sur celles qui l'ont précédée faiblit considérablement et ne tarde pas à cesser tout-à-fait. De 51 à 60, la mortalité ne décroît plus que dans le rapport de 1 1/2 à 1; de 61 à 70, elle décroît à peine d'un cinquième; de 71 à 80, la mortalité proportionnelle des différens siècles est presque égale, à une très-petite fraction près, 1/35; enfin la chance tourne tout-à-fait depuis 80 ans; de 81 à 90 ans il meurt proportionnellement plus d'individus au XIX^me^ siècle qu'au XVI^me^. Tandis qu'au XVI^me^ il ne mourait, dans ce laps de temps, que 100 octogénaires sur 124, maintenant il en meurt 100 sur 110 : différence en plus, un neuvième. Sur 100 octogénaires il en parvenait à l'âge de 90, au XVI^me^ siècle, 19,6 p. 0/0; au XVII^me^, 14,9; au XVIII^me^, 11,0; au XIX^me^, 9,4. Ainsi le nombre des nonagénaires a diminué de moitié, non pas sur le nombre absolu des décès, mais sur celui des octogenaires entre lesquels ils doivent être choisis.

Cette marche rétrograde continue, et plus fortement, au-delà de 90 ans. Au XVI^me^ siècle, 32 nonagénaires accomplis ont fourni 12 personnes atteignant simplement 100 ans, et 3 dépassant ce terme; c'est 0,468 centenaires, ou 100 sur 215 nonagénaires. — Au XVII^me^ siècle, 196 nonagénaires donnent 57 centenaires simples, et 16 dépassant le siècle : c'est 0,270 centenaires, ou 100 sur 369. — Au XVIII^me^ siècle, 339 nonagénaires donnent 12 centenaires simples, et 15 qui dépassent le siècle : c'est 0,079 centenaires, ou 10 sur 125. — Au XIX^me^ siècle, 105 nonagénaires donnent 1 seul individu atteignant à 101 ans : c'est 0,009 centenaires, soit 1 sur 105 nonagénaires. — Tandis qu'au XVI^me^ siècle, près d'une moitié des nonagénaires atteignait ou dépassait le siècle, au XVII^me^ plus d'un quart, et au XVIII^me^ encore 1/12, le XIX^me^ n'en fournit plus qu'à peine 1 sur

100. — Les chiffres de la vie probable nous conduisent au même résultat : elle est :

| | XVI^me SIEC. | XVII^me SIEC. | XVIII^me SIEC. | XIX^me SIEC. |
|---|---|---|---|---|
| | ans. | ans. | ans. | ans. |
| A 70 ans, | 7,03 | 7,18 | 7,93 | 6,76 |
| 80 ans, | 6,22 | 5,87 | 4,40 | 3,81 |

D'où suit qu'elle est restée à peu près la même à toutes les époques pour l'âge de 70 ans, et qu'elle a continuellement diminué pour celui de 80 ans.

§ 5. *Causes des changemens observés dans la vitalité.* Quelles sont les causes de la prolongation de la vie dans le plus grand nombre des âges? que doit-on penser de la diminution qui se manifeste dans la vie des hommes parvenus à une vieillesse avancée ? C'est ce que nous allons examiner.

Nous avons vu que pendant la première année la mortalité est presque deux fois moindre maintenant qu'au XVI^me siècle. Plusieurs causes générales que j'indiquerai plus loin, d'autres particulières à l'enfance, tirées de la moindre fécondité des mariages, de l'allaitement plus général des enfans par leurs mères, ont dû contribuer à ce résultat. Mais comme ces causes se sont graduellement développées, le résultat, s'il était dû à elles seules, aurait aussi dû être graduel. Il n'en est cependant pas ainsi : la diminution, qui était à peine d'un tiers du XVI^me au XVIII^me siècle, n'est devenue très-forte qu'au commencement du XIX^me. La principale part dans cette amélioration subite paraît donc devoir être attribuée à la *vaccine*, dont l'introduction est à peu près contemporaine de notre siècle. Ce qui confirme que c'est bien à la précieuse découverte de Jenner que sont dûs les progrès immenses du XIX^me siècle dans la conservation de l'enfance, c'est que de 5 à 10 ans la mortalité, qui du XVI^me au XVIII^me siècle avait à peine diminué de moitié, devint tout-à-coup trois fois moindre qu'à l'origine; or ce sont là précisément les années où sévit la petite-vérole, puisqu'il résulte de la table de Cramer, rapportée par Duvillard, que 25 décès varioliques sur 26 ont lieu dans les dix premières années.

Mais si la mortalité de l'enfance est si considérablement diminuée par une dé-

couverte médicale, et si l'art ne trouve pas le moyen d'assurer d'une manière proportionnellement aussi positive le sort des années suivantes, il en résultera que l'amélioration du sort des premières années ne sera pas suivie d'une amélioration correspondante dans les âges supérieurs, et que la mortalité du bas-âge ne sera pas un critère suffisant pour comparer la mortalité de diverses populations, ou d'une même population à diverses époques. C'est ce qui est arrivé à Genève aux XVIII^me^ et XIX^me^ siècles. Tandis que la diminution de mortalité, dans ce dernier siècle, était très-forte dans les dix premières années, elle était très-faible de 10 à 50 ans. Il est mort, de la naissance à 10 ans, au XVIII^me^ siècle, 1 enfant sur 2,57; au XIX^me^, 1 sur 3,57; de 10 à 50, au XVIII^me^ siècle, 1 individu sur 5,22; au XIX^me^, 1 sur 5,48; amélioration qui n'est guère que 1/7 de celle qui avait eu lieu de 0 à 10 ans. Aussi l'accroissement de la vie moyenne, du XVIII^me^ au XIX^me^ siècle, est-il bien inférieur à la diminution de la mortalité de la première année. Cet exemple prouve que la comparaison de longévité doit s'établir sur tous les âges de la vie humaine pendant les périodes ou dans les pays que l'on veut comparer, et ne saurait être bien exacte si elle n'est basée que sur une époque de la vie en particulier.

La mortalité proportionnelle, depuis 10 jusqu'à 50 ou 60 ans, continue à décroître, mais d'une manière régulière, progressive d'un siècle à l'autre, et sans saccade. A quelle cause doit-on attribuer cette amélioration? Il serait bien difficile, pour ne pas dire impossible, de distinguer chacune des influences sociales qui ont, avec des intensités diverses, produit ce résultat, et d'apprécier le mode d'action de chacune d'elles. Généralement on peut dire qu'une aisance plus grande et plus répandue, des soins médicaux et hygiéniques mieux entendus, des habitations plus grandes, mieux aérées, plus propres, une nourriture plus abondante et plus saine, la cessation de ces grandes épidémies qui, de temps à autre, décimaient la population, les précautions prises contre les disettes, en un mot une vie sociale et particulière mieux réglée, plus efficacement préservée des maux inséparables de l'humanité, sont les causes principales auxquelles on doit attribuer ce résultat.

C'est un avantage immense, que les progrès de la vitalité se soient déployés précisément sur l'âge le plus important, que la société ait amené un plus grand nombre d'individus à l'âge du travail et de la reproduction, les ait mis à même, après une longue enfance, de faire servir leurs forces au

bien-être commun. C'est un immense avantage que d'avoir si peu de décès par rapport à la population totale, si peu de morts dans l'enfance et la virilité, tant d'individus arrivant à cet âge de complet développement, que Duvillard appelle judicieusement la *naissance civile*, enfin de voir cette proportion avantageuse de survivans se maintenir jusqu'à 60 ans, pendant les années où l'homme jouit de toute sa force.

Cependant la vieillesse n'a point participé à la prolongation de vie qui a eu lieu dans les âges moins avancés. De 60 à 70 ans, l'amélioration est très-faible; à 70 ans elle est nulle. Depuis 80 ans, le vieillard a un peu moins de probabilité de vie dans l'époque actuelle, qu'il n'en avait au XVI^me^ siècle. Les centenaires, qui n'étaient pas rares aux XVI^me^ et XVII^me^ siècles, disparaissent maintenant. Depuis 27 ans, Genève n'en a pas produit un seul. Loin de marcher vers une carrière patriarcale, la vieillesse a reculé et perdu du terrain.

Comment se fait-il que le même mouvement social qui a tant fait pour l'enfance, la jeunesse, la virilité et même l'âge mur, ait été au contraire fatal à la vieillesse? D'où vient que les octogénaires plus nombreux de notre âge, viennent échouer avant le siècle devant des obstacles qui n'arrêtaient pas les vieillards plus rares du temps passé? Faut-il admettre, avec M. Burdach, que la vie humaine prolongée au-delà de 78 ou 80 ans, soit anormale ou exceptionnelle, et doit-on croire que le mouvement social progressif qui rapproche toujours plus notre espèce de l'homme moyen, doit, en prolongeant la vie de la masse, diminuer le nombre des cas de longévité insolite? Reconnaissons qu'il y a là un phénomène que nous ne pouvons maintenant expliquer d'une manière satisfaisante, peut-être un arcane intimement lié à notre nature. Je ne hasarderai pas de suppositions sur un sujet si peu approfondi; mais ce que j'ai dit jusqu'ici prouve, je pense, suffisamment, qu'on aurait également tort, soit en voyant dans le grand nombre des centenaires une preuve directe de la vitalité des masses, puisque leur nombre diminue à mesure que la vie générale se prolonge; soit en considérant au contraire leur apparition comme un symptôme intrinsèquement fâcheux, parce que le nombre des centenaires est en raison inverse de la vitalité d'une population, et que jusqu'à présent on a trouvé que plus la masse était vivace, moins elle comptait de ces existences extraordinairement prolongées. De fait, Genève a maintenant plus d'individus que par le passé qui atteignent 70 ans: c'est là l'important; mais je ne saurais voir de raison nécessaire pour que, sur ces septuagénaires, il y en ait

un moindre nombre que par le passé qui atteigne le siècle. Jusqu'ici, il est vrai, nous n'avons vu de populations riches en centenaires que celles où la vie moyenne était courte. Mais, à moins d'admettre que la vie des jeunes gens n'ait été si considérablement prolongée qu'aux dépens de quelques années arrachées à un petit nombre de vieillards, ce que le calcul démontre impossible; ou, réciproquement, que les vieillesses des temps passés se soient prolongées par une sorte d'absorption des années qu'une mort précoce enlevait à la jeunesse, ce qui paraît également faux; rien ne semble devoir empêcher qu'on ne voie plus tard, par un progrès nouveau, des populations qui aient à la fois, et une vie moyenne aussi longue ou plus longue que celle de Genève au XIX^me^ siècle, et des centenaires.

Nul doute que l'art ne soit plus impuissant à protéger la vieillesse que la jeunesse; mais si sa puissance a des limites qu'il peut reculer mais non franchir, tout au moins doit-il être possible de faire cesser le contraste que nous avons signalé entre le sort des jeunes gens et celui des vieillards, d'éviter la détérioration qui a eu lieu dans la vie humaine depuis l'âge de 80 ans, et de la reporter au taux où elle était il y a trois siècles. C'est dans ce sens que la médecine devra diriger ses efforts; elle tâchera de faire participer en quelque chose le grand âge à la prolongation qu'a reçue la vitalité de la jeunesse et de l'âge mûr; elle trouvera peut-être quelque remède plus efficace aux affections séniles; elle cherchera du moins à améliorer et soutenir la précaire existence de la vieillesse.

---

## CHAPITRE XIV. — RAPPORT DES NAISSANCES AUX DÉCÈS.

§ 1. *Leur comparaison.* La comparaison du nombre respectif des naissances et des morts est la pierre de touche au moyen de laquelle on découvre le mouvement général d'une population, on voit si elle augmente, si elle demeure station-

naire, ou si elle diminue. — Si, en ayant sous les yeux le tableau des naissances et celui des décès, ci-dessus, p. 323 et 349, on compare les naissances et décès de chaque sexe, année par année, on voit que le nombre annuel des naissances et des décès étant très-rapproché, les uns surpassent les autres d'une manière assez variable, mais dans des bornes restreintes. Chez les *hommes*, les naissances surpassent les décès, dans 15 ans, de 526; les décès surpassent les naissances, dans 5 ans, de 70; excédant total des naissances masculines, 456. — Chez les *femmes*, les décès surpassent les naissances, dans 15 ans, de 513; les naissances surpassent les décès, dans 5 ans, de 70; excédant total des décès féminins, 443. — Pour les *deux sexes*, les naissances et décès se balancent rigoureusement une année; les naissances excèdent les décès, dans 12 ans, de 371; les décès excèdent les naissances, dans 7 ans, de 358; excédant total des naissances, 13.

Dans 20 ans, Genève a donc présenté 10,925 naissances et 10,912 décès: il y a excédant de *treize naissances!* C'est là une égalité presque complète, c'est la rigoureuse expression du stationarisme parfait d'une population qui ne fait que réparer les pertes que la mort occasionne dans ses rangs. Nous avons vu (II^me^ partie) qu'au XVIII^me^ siècle les naissances excédaient un peu les décès. Dans une ville où les rangs sont serrés comme à Genève, où la place semble manquer aux habitans, où la fécondité des mariages est réduite à son minimum, on devait s'attendre à ne voir les naissances surpasser les décès que d'une bien faible quantité; mais ce stationarisme parfait outrepasse toutes les prévisions. Si on le compare à la haute prospérité de

la population genevoise, à sa grande longévité, ce sera un puissant argument ajouté au système entrevu par Muret, quand il disait que « la force de la vie, dans chaque pays, est en raison inverse de la fécondité; » système généralisé par Say et ingénieusement développé par M. D'Ivernois : « Si les hommes vivent plus long-temps, il en naît un moins grand nombre. Le genre humain est tenu au complet avec moins de naissances, ce qui est beaucoup plus favorable à son bonheur. »

§ 2. *Accroissement de la population*. Malgré le stationarisme de la population genevoise, nous avons vu que de 1812-34 elle s'était accrue de 3019 têtes. A quelles causes peut-on attribuer cette augmentation?

Et d'abord, l'idée qui se présente le plus naturellement est que ce résultat est dû à des *immigrations*, à de perpétuelles affusions des populations suburbaines ou rurales qui entourent Genève, ou pour une plus grande part à des étrangers, attirés par l'appât du gain.

Mais en outre, nous avons vu que la vie moyenne, qui, de 1801-13 n'était, suivant M. Odier, que de 38 ans 1/2, s'est élevée, dans les 20 dernières années, à ans 40,68. Or quand la vie d'un certain nombre d'individus se prolonge, ils mourront plus tard, et par conséquent il en coexistera un plus grand nombre. Ainsi, si les 23,229 habitans de Genève sous l'empire (moyenne des recensemens de 1805 et 1812), qui ne vivaient que ans 38,50, se sont tout-à-coup trouvés avoir ans 40,68 de vie moyenne, leur nombre a dû croître dans le rapport de ces deux chiffres, c'est-à-dire qu'il sera devenu

24,544; cet accroissement a dû porter surtout sur les enfans, dont un grand nombre a dû arriver à la virilité. Un pareil résultat n'est pas produit immédiatement, car l'augmentation de vitalité suit une marche graduelle; mais il n'en est pas moins infaillible à la longue, si la prolongation de la vie conserve une marche soutenue.

---

## CHAPITRE XV. — DÉTAILS SUR LE CÉLIBAT OU LE MARIAGE DES FEMMES.

Les détails qui suivent concernent l'état de célibat ou de mariage chez les femmes seulement. Je n'ai pas fait un travail semblable pour les hommes, parce que les registres des premières années laissaient sur ce sujet trop de cas douteux, et l'on sent en effet qu'il est bien plus difficile de constater dans l'acte de décès l'état de mariage chez les hommes que chez les femmes, qui, en se mariant, changent de nom. D'ailleurs la question du célibat ou du mariage est plus caractéristique et plus décidée chez les femmes. Les 5690 femmes décédées se repartissent comme suit :

| | | |
|---|---|---|
| Filles, | 2584 . . . . | 45,41 |
| Femmes mariées, | 1489 . . . . | 26,17 |
| Veuves et divorcées, | 1617 . . . . | 28,42 |
| | 5690 | 100,00 |

| | | |
|---|---|---|
| 1491 meurent avant l'âge de nubilité légale, ou de 15 ans. | 26,20 | |
| Sur les 4199 restantes et nubiles, 3106 se marient..... | 54,59 | |
| ce qui donne sur le nombre des nubiles..... | | 73,97 |
| et 1093 restent filles..... | 19,21 | |
| | 100,00 | |
| soit sur les nubiles..... | | 26,03 |
| | | 100,00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| De ces 1093 filles, | 160 | meurent entre 15 et 20 ans, | 14,64 |
| | 155 | — 20 et 25 | 14,18 |
| | 102 | — 25 et 30 | 9,33 |
| | 120 | — 30 et 40 | 10,98 |
| | 98 | — 40 et 50 | 8,97 |
| | 458 | — au-dessus de 50 | 41,90 |
| | | | 100,00 |

Comparons ces résultats avec ceux fournis par le seul pays où l'on ait, à ma connaissance, réuni des renseignemens analogues, le pays de Vaud au XVIII^me^ siècle. Muret nous apprend que sur 4714 filles parvenues à 15 ans, 3615 se marient (0,7669), 350 meurent de 15 à 30 ans (0,0743) et 749 au-dessus de 30 ans (0,1588). D'où suit que sur un nombre donné de filles nubiles, il y a plus de mariages dans le pays de Vaud qu'à Genève, dans le rapport de 7669 à 7397. Mais si l'on considère que les filles vaudoises se marient en moyenne à 24 ans 8 mois, et les genevoises à 26 ans 10 mois, on verra que ce seul fait explique la différence qui existe dans la proportion des mariages sur le nombre total des filles arrivées à 15 ans. En effet, pendant les 2 ans 2 mois qui s'écoulent entre l'âge moyen du mariage des Vaudoises et celui des Genevoises, il meurt un certain nombre de personnes dont plusieurs se se-

raient mariées, si l'âge matrimonial avait été plus précoce. A 26 ans 10 mois il coexiste, sur le nombre primitif, une quantité de filles moindre qu'à 24 ans 8 mois; il doit donc y avoir moins de mariages *absolument* parlant : mais *proportionnellement* il y en a autant, car 7397 mariages à 26 ans 10 mois équivalent à peu près à 7669 mariages à 24 ans 8 mois.

Si nous comparons les deux pays à l'âge où la chance de se marier diminue pour les filles, à 30 ans, nous verrons qu'à Genève il y a 676 filles dépassant 30 ans sur 4199 nubiles, soit 16,1 p. 0/0, et dans le pays de Vaud 749 sur 4714, soit 15,9 p. 0/0, c'est-à-dire le même nombre dans les deux pays, presque *un sixième*. Ainsi ce serait une erreur de croire qu'il y ait à Genève plus de filles demeurant dans le célibat qu'ailleurs.

---

## CHAPITRE XVI. — PROPORTION DES DÉCÈS DES DEUX SEXES, ET MOBILITÉ DE LA POPULATION.

### § 1. *Décès des deux sexes.*

Depuis que les relevés mortuaires genevois contiennent la distinction des sexes, on a toujours compté plus de décès féminins que de décès masculins. De 1701 à 1813, il est mort 40,427 femmes et 36,663 hommes, nombres qui sont entre eux dans le rapport de 100 à 90,7. Cette disproportion se retrouve de 1814-33, où il est mort 5690 femmes et 5222 hommes, nombres qui sont dans le rapport de 100 à 91,7.

Ainsi, tandis qu'il naît plus de garçons que de filles, il meurt

au contraire à Genève plus de femmes que d'hommes, et même ce résultat inverse et contradictoire a lieu dans un rapport presque mathématiquement égal.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Il naît, | garçons, | 108,2—13 | Il meurt, | femmes, | 108,9—13 |
| — | filles, | 100 —12 | — | hommes, | 100 —12 |

Ce résultat, qui, au premier coup-d'œil, paraît impossible, s'explique cependant par la mobilité d'une certaine partie de la population de Genève, par des immigrations continuelles d'individus étrangers. Beaucoup d'hommes arrivent à Genève pour y trouver leur existence, mais beaucoup en sortent aussi pour chercher fortune. Quant aux femmes, elles n'émigrent guère, mais il en immigre beaucoup; quelques-unes d'entre elles épousent des nationaux, d'autres viennent exercer diverses branches d'industrie; le plus grand nombre remplit le service de domesticité, qui est fait en très-grande partie par des filles des pays circonvoisins. (Il y avait à Genève en 1834, 2608 domestiques, dont environ 9/10 femmes, la plupart nées hors de la ville, ce qui explique l'excédant de femmes observé : un excédant analogue se remarque dans beaucoup d'autres villes.)

§ 2. *Mobilité de la population.* On critiquera peut-être les résultats des tables de mortalité genevoise, en disant que pour qu'une pareille table soit exacte, il faut qu'elle soit établie sur une population stable, fixe, exclusivement composée de gens nés et morts dans la localité; qu'il est loin d'en être ainsi à Genève, car si beaucoup d'individus nés dans cette ville vont s'établir ailleurs, un nombre plus grand encore d'étrangers se rend à Genève pour profiter des avantages que cette ville leur

offre ; ces immigrans arrivent dans la force de l'âge, ayant déjà échappé à toutes les casualités de l'enfance, et en les comprenant dans les tables de mortalité, on risque d'en élever le chiffre au-delà de ce qu'il pourrait être pour la population du sol.

Cette objection n'est guère plus applicable à Genève qu'à toute autre ville, à tout autre pays. Les populations européennes civilisées et libres, sont entre elles dans une perpétuelle et réciproque communication : la jeunesse quitte l'horizon borné du sol natal, espérant trouver au loin une carrière plus étendue, une sphère d'action plus vaste, des débouchés nouveaux et plus sûrs : le commerce agglomère parfois la population dans de grands centres manufacturiers ; souvent aussi, propagande industrielle, il dissémine en tous lieux ses innombrables agens ; enfin les affaires de tout genre établissent un échange continuel d'individus entre les peuples. En général, la population des campagnes reflue dans les villes, mais il est très-douteux qu'au milieu de ce va et vient perpétuel, l'absorption exercée par les villes augmente le chiffre de leur vitalité. Car il s'établit une compensation entre ces élémens contraires: si quelques immigrans meurent vieux dans une ville, et ajoutent ainsi quelque chose au chiffre de longévité, d'autres sont emportés à la fleur de l'âge, et par conséquent diminuent ce chiffre. Les influences sont diverses, les causes de perturbation agissent en sens opposés ; par conséquent elles se neutralisent, s'annulent, se détruisent réciproquement. Par exemple, si les immigrans, arrivant dans l'âge de la force, peuvent améliorer sous certains rapports le chiffre de vitalité, ils le détériorent sous d'autres par l'entas-

sement dans les habitations qu'ils occasionnent, la misère qu'ils amènent, le danger des épidémies qu'ils augmentent.

En aucun cas l'objection de la mobilité de la population ne serait applicable aux tables de mortalité de Genève pendant la première année de la vie, et généralement pendant le bas âge. Car d'une part on met fort peu d'enfans en nourrice au-dehors; d'une autre, on n'amène guère dans la ville des enfans en bas âge, comme je m'en suis assuré par l'inspection des registres mortuaires. Or le chiffre le plus remarquable de la vitalité à Genève, celui qui lui appartient en propre, est le petit nombre de décès en bas âge; c'est cette faible mortalité de la première enfance qui a élevé si haut la vie probable. C'est là le point fondamental le plus important; car une fois un enfant hors de cette première période meurtrière, rien n'est plus commun que de le voir parvenir à l'âge d'homme, et prolonger sa carrière. Le plus difficile pour un peuple est d'élever beaucoup d'enfans; ceux-ci une fois échappés aux dangers du bas âge, ils possèdent une force d'existence capable de les faire vivre au-delà des vies moyenne et probable calculées au moment de leur naissance. Le chiffre de longévité genevoise se trouverait plutôt détérioré par l'usage où sont les établissemens de charité, d'envoyer leurs vieillards en pension à la campagne, où beaucoup finissent leurs jours.—Au surplus, les immigrans arrivent dans la force de l'âge, et retournent bien souvent terminer leur carrière dans leur pays natal; il n'y en a qu'un petit nombre qui meure à Genève; ce n'est presque qu'accidentellement qu'ils figurent dans les états de mortalité : leur présence pourrait seulement modifier l'*âge commun*, si on voulait le déduire d'un recensement.

## CONCLUSION.

En examinant les phases successives de la population genevoise pendant les trois derniers siècles, nous avons vu cette population peu nombreuse à son origine, décimée par une forte mortalité, fréquemment exposée à des contagions meurtrières; des mariages précoces, donnant le jour à un assez grand nombre d'enfans, dont une faible minorité arrivait seule à l'âge du complet développement. Puis, à mesure que le besoin a fait place à l'aisance, les mariages sont devenus moins féconds, la mortalité a diminué, la vie a considérablement augmenté, et la population, doublée, a compté proportionnellement beaucoup plus d'hommes dans la force de l'âge. Aujourd'hui, la fécondité est à son minimum, la longévité très-grande; nulle population urbaine, peut-être, ne compte proportionnellement si peu de naissances et de décès; l'âge matrimonial est tardif, et la population, presque stationnaire, est industrieuse et prospère.

Cette marche progressive n'est-elle pas, à quelques variations près, celle qu'ont parcourue, que parcourent, ou que parcourront tous les peuples? L'exemple de Genève est-il une exception, une anomalie, ou n'est-il pas plutôt le phare avancé, l'échantillon en miniature, l'expression abrégée de la haute mission de la civilisation moderne? Quand on voit la marche générale, immense, de la civilisation, lente, mais progressive et sûre, s'étendre sur le monde avec des intensités diverses, modifier son action suivant l'état social des peuples, mais agir toujours, sans cesse, et produire partout des résultats analogues; quand on la voit travailler en tous lieux au développement du bien-être des masses, effacer peu à peu les différences qui séparaient les nations, assimiler toujours plus les individus, en répartissant plus également entre eux la prospérité matérielle et la durée de la vie, rapprocher, en un mot, toujours plus l'espèce humaine du type commun de l'*homme moyen*, on peut raisonnablement en conclure que les résultats analogues que présente la petite population de Genève, ne sont qu'un fragment similaire du grand tout, un modèle en petit du vaste mouvement social. Genève étant libre, indépendante, avancée dans la civilisation, l'état actuel de sa population peut faire conjecturer l'état futur des grandes masses; elle peut, transparente ruche d'abeilles, servir au philosophe pour étudier, avec un verre grossissant, la marche graduelle de l'ensemble. C'est sous ce point de vue que j'ai pensé que le travail que je termine pouvait offrir quelque intérêt.

# TABLEAU

*De Mortalité, Survivance, Vies moyenne et probable.*

| AGE. | HOMMES. | | | | FEMMES. | | | | INDIVIDUS DES DEUX SEXES. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Morts. | Survivans. | Vie moyenne. | Vie probable. | Mortes | Survivantes. | Vie moyenne. | Vie probable. | Morts. | Survivans | Vie moyenne. | Vie probable |
| | | | ans. | ans. | | | ans. | ans. | | | ans. | ans. |
| naissce | 0 | 100000 | 38,47 | 41,27 | 0 | 100000 | 42,71 | 48,50 | 0 | 100000 | 40,68 | 45,08 |
| 1 jour | 134 | 97432 | 39,48 | 43,12 | 80 | 98593 | 43,32 | 49,18 | 214 | 98056 | 41,50 | 46,27 |
| 2 jours | 40 | 96666 | 39,80 | 43,56 | 36 | 97960 | 43,60 | 49,43 | 76 | 97341 | 41,79 | 46,80 |
| 3 | 19 | 96302 | 39,95 | 43,76 | 19 | 97626 | 43,75 | 49,56 | 38 | 96993 | 41,91 | 47,03 |
| 5 | 24 | 95842 | 40,13 | 44,02 | 20 | 97275 | 43,90 | 49,69 | 44 | 96589 | 42,11 | 47,23 |
| 10 | 71 | 91481 | 40,68 | 44,70 | 61 | 96202 | 44,38 | 50,15 | 132 | 95379 | 42,63 | 47,82 |
| 15 | 57 | 93389 | 41,15 | 45,24 | 35 | 95587 | 44,65 | 50,49 | 92 | 94535 | 42,99 | 48,27 |
| 1 mois | 90 | 91665 | 41,88 | 46,18 | 61 | 94514 | 45,11 | 51,02 | 151 | 93151 | 43,59 | 49,00 |
| 2 | 96 | 89825 | 42,69 | 47,23 | 70 | 93281 | 45,63 | 51,45 | 166 | 91629 | 44,24 | 49,56 |
| 3 | 45 | 88963 | 42,99 | 47,58 | 38 | 92616 | 45,86 | 51,64 | 83 | 90868 | 41,52 | 49,81 |
| 6 | 104 | 86970 | 43,72 | 48,56 | 69 | 91402 | 46,22 | 51,96 | 173 | 89282 | 45,06 | 50,47 |
| 1 an | 178 | 83560 | 45,04 | 49,80 | 164 | 88519 | 47,23 | 52,90 | 342 | 86146 | 46,20 | 51,26 |
| | 858 | | | | 653 | | | | 1511 | | | |
| 2 ans | 220 | 79314 | 46,38 | 50,64 | 216 | 84722 | 48,31 | 53,40 | 436 | 82149 | 47,41 | 52,17 |
| 3 | 106 | 77313 | 46,57 | 50,59 | 105 | 82876 | 48,36 | 53,27 | 211 | 80214 | 47,53 | 51,95 |
| 4 | 72 | 75934 | 46,40 | 50,18 | 88 | 81329 | 48,26 | 53,06 | 160 | 78747 | 47,40 | 51,61 |
| 5 | 58 | 74822 | 46,07 | 49,68 | 62 | 80239 | 47,90 | 52,58 | 120 | 77647 | 47,06 | 51,11 |
| 6 | 43 | 73998 | 45,57 | 49,05 | 54 | 79289 | 47,46 | 52,03 | 97 | 76758 | 46,59 | 50,54 |
| 7 | 43 | 73175 | 45,07 | 48,41 | 57 | 78287 | 47,06 | 51,44 | 100 | 75841 | 46,16 | 49,98 |
| 8 | 29 | 72619 | 44,41 | 47,66 | 39 | 77602 | 46,47 | 50,72 | 68 | 75217 | 45,52 | 49,25 |
| 9 | 35 | 71948 | 43,82 | 46,95 | 31 | 77001 | 45,82 | 49,97 | 69 | 74585 | 44,89 | 48,51 |
| 10 | 28 | 71412 | 43,14 | 46,19 | 23 | 76599 | 45,06 | 49,08 | 51 | 74117 | 44,17 | 47,71 |
| 11 | 26 | 70914 | 42,43 | 45,42 | 37 | 75949 | 44,43 | 48,21 | 63 | 73539 | 43,51 | 46,96 |
| 12 | 25 | 70435 | 41,72 | 44,63 | 29 | 75439 | 43,73 | 47,37 | 54 | 73014 | 42,80 | 46,17 |
| 13 | 23 | 69994 | 40,97 | 43,83 | 31 | 74894 | 43,04 | 46,51 | 54 | 72549 | 42,08 | 45,40 |
| 14 | 17 | 69668 | 40,16 | 42,98 | 33 | 74314 | 42,37 | 45,65 | 50 | 72091 | 41,35 | 44,60 |
| 15 | 29 | 69112 | 39,47 | 42,19 | 28 | 73822 | 41,64 | 44,78 | 57 | 71568 | 40,64 | 43,84 |
| 16 | 19 | 68748 | 38,68 | 41,33 | 37 | 73171 | 41,00 | 43,94 | 56 | 71055 | 39,93 | 43,04 |
| 17 | 25 | 68269 | 37,94 | 40,51 | 36 | 72538 | 40,35 | 43,19 | 61 | 70496 | 39,24 | 42,20 |
| 18 | 40 | 67503 | 37,36 | 39,80 | 46 | 71729 | 39,80 | 42,56 | 86 | 69707 | 38,67 | 41,41 |
| 19 | 52 | 66507 | 36,91 | 39,24 | 42 | 70991 | 39,20 | 41,90 | 94 | 68845 | 38,14 | 40,65 |
| 20 | 50 | 65549 | 36,43 | 38,72 | 35 | 70376 | 38,53 | 41,11 | 85 | 68066 | 37,57 | 39,87 |
| 21 | 46 | 64667 | 35,91 | 38,10 | 29 | 69866 | 37,81 | 40,25 | 75 | 67378 | 36,94 | 39,09 |
| 22 | 48 | 63748 | 35,42 | 37,38 | 47 | 69040 | 37,25 | 39,48 | 95 | 66507 | 36,41 | 38,46 |
| 23 | 42 | 62943 | 34,86 | 36,63 | 40 | 68336 | 36,62 | 38,67 | 82 | 65756 | 35,81 | 37,78 |
| 24 | 56 | 61870 | 34,45 | 35,95 | 46 | 67528 | 36,05 | 37,89 | 102 | 64820 | 35,31 | 37,13 |
| 25 | 41 | 61084 | 33,88 | 35,26 | 45 | 66737 | 35,46 | 37,13 | 86 | 64032 | 34,74 | 36,37 |
| 26 | 39 | 60337 | 33,28 | 34,56 | 41 | 66016 | 34,84 | 36,36 | 80 | 63298 | 34,13 | 35,59 |
| 27 | 43 | 59513 | 32,73 | 33,97 | 50 | 65137 | 34,30 | 35,65 | 93 | 62445 | 33,58 | 31,85 |
| 28 | 47 | 58612 | 32,22 | 33,21 | 33 | 64557 | 33,60 | 34,84 | 80 | 61712 | 32,97 | 34,09 |
| 29 | 38 | 57884 | 31,15 | 32,46 | 29 | 64047 | 32,86 | 34,00 | 67 | 61098 | 32,29 | 33,30 |
| 30 | 37 | 57175 | 30,99 | 31,71 | 51 | 63156 | 32,31 | 33,23 | 88 | 60291 | 31,71 | 32,59 |
| 31 | 25 | 56696 | 30,24 | 30,87 | 35 | 62535 | 31,62 | 32,49 | 60 | 59741 | 30,99 | 31,78 |
| 32 | 37 | 55987 | 29,61 | 30,13 | 42 | 61796 | 30,98 | 31,73 | 79 | 59017 | 30,36 | 31,03 |
| 33 | 34 | 55336 | 28,95 | 29,38 | 28 | 61304 | 30,22 | 30,89 | 62 | 58448 | 29,65 | 30,21 |
| 34 | 26 | 54838 | 28,21 | 28,57 | 33 | 60724 | 29,50 | 30,07 | 59 | 57907 | 28,91 | 29,39 |
| 35 | 38 | 54110 | 27,57 | 27,85 | 36 | 60014 | 28,80 | 29,27 | 74 | 57229 | 28,25 | 28,61 |
| 36 | 35 | 53439 | 26,90 | 27,09 | 50 | 59212 | 28,22 | 28,51 | 85 | 56450 | 27,62 | 27,87 |
| 37 | 35 | 52768 | 26,23 | 26,31 | 34 | 58614 | 27,49 | 27,68 | 69 | 55817 | 26,92 | 27,07 |
| 38 | 25 | 52289 | 25,47 | 25,47 | 37 | 57964 | 26,79 | 26,87 | 62 | 55249 | 26,19 | 26,25 |
| 39 | 24 | 51829 | 24,68 | 24,62 | 36 | 57331 | 26,07 | 26,05 | 60 | 54699 | 25,44 | 25,42 |
| 40 | 53 | 50814 | 24,16 | 23,96 | 40 | 56628 | 25,39 | 25,25 | 93 | 53846 | 24,83 | 24,69 |
| 41 | 33 | 50182 | 23,45 | 23,17 | 33 | 56047 | 24,64 | 24,42 | 66 | 53241 | 24,10 | 23,88 |
| 42 | 34 | 49530 | 22,74 | 22,39 | 35 | 55432 | 23,90 | 23,60 | 69 | 52608 | 23,38 | 23,07 |

| AGE. | HOMMES. | | | | FEMMES. | | | | INDIVIDUS DES DEUX SEXES. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Morts. | Survivans | Vie moyenne. | Vie probable. | Mortes | Survivantes | Vie moyenne. | Vie probable. | Morts. | Survivans | Vie moyenne. | Vie probable. |
| | | | ans. | ans. | | | ans. | ans. | | | ans. | ans. |
| 43 ans. | 37 | 48821 | 22,06 | 21,62 | 37 | 54782 | 23,17 | 22,78 | 74 | 51838 | 22,67 | 22,29 |
| 44 | 45 | 47959 | 21,44 | 20,91 | 56 | 53797 | 22,58 | 22,08 | 101 | 51001 | 22,07 | 21,51 |
| 45 | 52 | 46963 | 20,87 | 20,22 | 50 | 52918 | 21,91 | 21,39 | 102 | 50068 | 21,46 | 20,81 |
| 46 | 49 | 46021 | 20,28 | 19,50 | 44 | 52144 | 21,25 | 20,65 | 93 | 49216 | 20,81 | 20,06 |
| 47 | 38 | 45296 | 19,59 | 18,72 | 36 | 51512 | 20,50 | 19,87 | 74 | 48537 | 20,09 | 19,30 |
| 48 | 51 | 41315 | 19,00 | 18,02 | 58 | 50492 | 19,89 | 19,20 | 109 | 17538 | 19,19 | 18,64 |
| 49 | 40 | 43552 | 18,31 | 17,27 | 55 | 49525 | 19,26 | 18,51 | 95 | 46667 | 18,84 | 17,93 |
| 50 | 57 | 42160 | 17,76 | 16,61 | 72 | 48259 | 18,74 | 17,90 | 129 | 45484 | 18,30 | 17,33 |
| 51 | 41 | 41617 | 17,10 | 15,92 | 50 | 47380 | 18,07 | 17,25 | 91 | 44622 | 17,64 | 16,62 |
| 52 | 74 | 40199 | 16,67 | 15,43 | 68 | 46185 | 17,51 | 16,76 | 142 | 43320 | 17,14 | 16,08 |
| 53 | 43 | 39375 | 15,99 | 14,72 | 59 | 45147 | 16,89 | 16,10 | 102 | 42385 | 16,49 | 15,50 |
| 54 | 63 | 38168 | 15,17 | 14,21 | 56 | 44163 | 16,24 | 15,32 | 119 | 41294 | 15,90 | 14,99 |
| 55 | 58 | 37056 | 14,90 | 13,74 | 77 | 42809 | 15,73 | 14,62 | 135 | 40056 | 15,36 | 14,29 |
| 56 | 59 | 35926 | 14,34 | 13,16 | 63 | 41701 | 15,12 | 13,86 | 122 | 38938 | 14,77 | 13,57 |
| 57 | 58 | 34815 | 13,77 | 12,46 | 55 | 40734 | 14,15 | 13,15 | 113 | 37902 | 14,15 | 12,82 |
| 58 | 69 | 33493 | 13,27 | 11,83 | 60 | 39680 | 13,81 | 12,59 | 129 | 36719 | 13,57 | 12,18 |
| 59 | 52 | 32196 | 12,65 | 11,15 | 69 | 38467 | 13,21 | 12,08 | 121 | 35610 | 12,97 | 11,64 |
| 60 | 85 | 30868 | 12,26 | 10,82 | 113 | 36480 | 12,88 | 11,74 | 198 | 33791 | 12,61 | 11,32 |
| 61 | 65 | 29622 | 11,74 | 10,31 | 62 | 35390 | 12,25 | 11,10 | 127 | 32630 | 12,02 | 10,72 |
| 62 | 76 | 28166 | 11,29 | 9,88 | 103 | 33579 | 11,85 | 10,66 | 179 | 30989 | 11,61 | 10,29 |
| 63 | 68 | 26863 | 10,79 | 9,38 | 88 | 32032 | 11,38 | 10,15 | 156 | 29559 | 11,12 | 9,81 |
| 64 | 79 | 25349 | 10,37 | 8,97 | 88 | 30185 | 10,90 | 9,68 | 167 | 28027 | 10,67 | 9,36 |
| 65 | 78 | 23855 | 9,96 | 8,53 | 96 | 28762 | 10,48 | 9,22 | 171 | 26132 | 10,26 | 8,93 |
| 66 | 87 | 22188 | 9,61 | 8,17 | 101 | 27021 | 10,11 | 8,69 | 188 | 24708 | 9,90 | 8,50 |
| 67 | 78 | 20693 | 9,26 | 7,80 | 82 | 25580 | 9,62 | 8,10 | 160 | 23242 | 9,47 | 7,98 |
| 68 | 72 | 19314 | 8,85 | 7,39 | 91 | 23980 | 9,20 | 7,59 | 163 | 21747 | 9,05 | 7,52 |
| 69 | 55 | 18260 | 8,31 | 6,85 | 66 | 22819 | 8,62 | 6,95 | 121 | 20638 | 8,48 | 6,91 |
| 70 | 95 | 16139 | 8,11 | 6,66 | 129 | 20552 | 8,16 | 6,85 | 224 | 18584 | 8,31 | 6,76 |
| 71 | 64 | 15213 | 7,69 | 6,23 | 68 | 19356 | 7,92 | 6,32 | 132 | 17374 | 7,82 | 6,28 |
| 72 | 67 | 13929 | 7,30 | 5,87 | 85 | 17862 | 7,50 | 5,91 | 152 | 15905 | 7,41 | 5,93 |
| 73 | 67 | 12616 | 6,91 | 5,59 | 92 | 16214 | 7,11 | 5,64 | 159 | 11522 | 7,06 | 5,62 |
| 74 | 70 | 11304 | 6,65 | 5,30 | 83 | 11785 | 6,75 | 5,23 | 153 | 13120 | 6,71 | 5,26 |
| 75 | 62 | 10116 | 6,31 | 4,85 | 104 | 12957 | 6,56 | 4,86 | 166 | 11598 | 6,16 | 4,85 |
| 76 | 60 | 8967 | 6,00 | 4,71 | 92 | 11339 | 6,36 | 4,84 | 152 | 10204 | 6,20 | 4,78 |
| 77 | 59 | 7836 | 5,71 | 4,43 | 71 | 10091 | 6,02 | 4,58 | 130 | 9012 | 5,89 | 4,50 |
| 78 | 52 | 6840 | 5,40 | 3,98 | 72 | 8825 | 5,74 | 4,42 | 124 | 7875 | 5,60 | 4,20 |
| 79 | 45 | 5978 | 5,04 | 3,70 | 62 | 7735 | 5,41 | 4,20 | 107 | 6891 | 5,25 | 4,02 |
| 80 | 56 | 4905 | 4,92 | 3,61 | 83 | 6276 | 5,43 | 3,98 | 139 | 5620 | 5,22 | 3,84 |
| 81 | 31 | 4311 | 4,46 | 3,11 | 41 | 5555 | 5,01 | 3,48 | 72 | 4960 | 4,78 | 3,32 |
| 82 | 47 | 3410 | 4,38 | 2,87 | 50 | 4676 | 4,70 | 3,16 | 97 | 4060 | 4,61 | 3,02 |
| 83 | 31 | 2816 | 4,09 | 2,52 | 35 | 4061 | 4,33 | 2,72 | 66 | 3465 | 4,24 | 2,64 |
| 84 | 31 | 2222 | 3 92 | 2,15 | 54 | 3111 | 4,35 | 2,71 | 85 | 2686 | 4,18 | 2,62 |
| 85 | 31 | 1628 | 4,00 | 2,67 | 39 | 2426 | 4,30 | 2,92 | 70 | 2044 | 4,18 | 2,79 |
| 86 | 22 | 1207 | 1,03 | 2,72 | 31 | 1881 | 4,26 | 2,80 | 53 | 1558 | 4,17 | 2,77 |
| 87 | 11 | 996 | 3,67 | 2,27 | 26 | 1421 | 4,30 | 2,79 | 37 | 1220 | 4,06 | 2,54 |
| 88 | 14 | 728 | 3,66 | 1,91 | 13 | 1195 | 3,94 | 3,00 | 27 | 972 | 3,84 | 2,12 |
| 89 | 9 | 555 | 3,48 | 2,17 | 18 | 879 | 4,00 | 2,74 | 27 | 724 | 3,81 | 2,63 |
| 90 | 11 | 345 | 4,00 | 3,25 | 12 | 668 | 3,94 | 3,19 | 23 | 513 | 3,96 | 3,20 |
| 91 | 3 | 287 | 3,60 | 2,63 | 4 | 597 | 3,29 | 2,60 | 7 | 449 | 3,38 | 2,77 |
| 92 | 3 | 229 | 3,25 | 2,05 | 12 | 386 | 3,54 | 2,79 | 15 | 311 | 3,41 | 2,60 |
| 93 | 2 | 191 | 2,70 | 2,02 | 2 | 351 | 2,80 | 2,00 | 4 | 275 | 2,76 | 2,00 |
| 94 | 4 | 115 | 2,83 | 2,00 | 5 | 263 | 2,40 | 1,85 | 9 | 183 | 2,52 | 2,00 |
| 95 | 1 | 96 | 2,20 | 1,47 | 5 | 175 | 2,10 | 1,50 | 6 | 137 | 2,13 | 1,50 |
| 96 | 2 | 57 | 2,00 | 1,52 | 3 | 123 | 1,57 | 0,87 | 5 | 91 | 1,70 | 1,00 |
| 97 | 1 | 38 | 1,50 | 1,00 | 4 | 52 | 1,33 | 0,74 | 5 | 45 | 1,40 | 0,85 |
| 98 | 1 | 19 | 1,00 | 0,50 | 2 | 17 | 1,00 | 0,50 | 3 | 18 | 1,00 | 0,50 |
| 99 | 1 | 0 | 0, | 0, | 1 | 0 | 0, | 0, | 2 | 0 | 0, | 0,00 |
| 100 | 0 | 0 | 0, | 0, | 0 | 0 | 0, | 0, | 0 | 0 | 0, | 0,00 |
| | 5219 | | | | 5688 | | | | 10907 | | | |

# NOTE

SUR

# LES ORGANES RESPIRATOIRES

## DES CAPRICORNES.

PAR F.-J. PICTET, PROFESSEUR.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 3 septembre 1835.)

Occupé de recherches générales sur la respiration des insectes, j'ai été appelé à passer en revue les organes qui servent à cette fonction dans les différentes familles et genres, et par conséquent dans un grand nombre d'insectes. Ce sujet neuf et intéressant nécessite des recherches délicates, à cause de la petitesse des objets et de la difficulté d'étudier au microscope des corps opaques. Le travail que j'ai entrepris sera donc de longue durée, et je n'en pourrai vraisemblablement présenter les résultats que dans quelques années; j'ai donc cru devoir anticiper sur ce moment, pour décrire une organisation qui m'a paru assez spé-

ciale et assez différente de ce que l'on connaît, pour mériter de fixer quelques instans l'attention de la Société.

L'on sait que les insectes respirent par des trachées ouvertes à l'extérieur au moyen d'organes nommés *stigmates*. Le stigmate est écailleux, et de son bord interne naissent ordinairement les trachées d'une manière immédiate, comme nous le dirons plus bas avec plus de détail, et ainsi que l'ont décrit Lyonnet, Straus et Sprengel. Dans quelques capricornes, et spécialement dans celui connu sous le nom de *Hamaticherus Heros*, l'organisation est plus compliquée; entre le stigmate et les trachées on trouve une pièce écailleuse, d'une structure remarquable, et dont la description est le but principal de cette note.

Chez ces insectes, comme dans la plupart des autres, il y a des stigmates thoraciques et des stigmates abdominaux. Ces derniers, plus petits que ceux du thorax, ont une forme analogue (fig. 3 et 4). Ils sont ovoïdes, le cadre en est mince, ferme, en bourrelet d'un diamètre uniforme; la caisse est aussi écailleuse et terminée en arrière par un bourrelet analogue au cadre; le fond en est fermé par deux lèvres, dont les bords sont ciliés.

Le stigmate de mésothorax (fig. 1) est au moins trois fois aussi grand que ceux de l'abdomen. Le cadre en est mince et écailleux, mais il a ceci de particulier, qu'il ne forme pas un ovale complet, et que, tandis que du côté antérieur il y a comme dans les stigmates abdominaux deux bourrelets, l'un faisant partie du cadre, et l'autre intérieur au fond de la caisse, on ne voit à la partie postérieure que ce dernier bourrelet, et celui du cadre se dirige obliquement en avant. Les deux lèvres

sont différentes l'une de l'autre. L'antérieure est entièrement composée de faisceaux de poils raides, dont la fig. 2 donne un grossissement de 100 fois ; chaque faisceau est composé d'un tronc écailleux, partant d'une base de même nature ; ces troncs sont simples ou bifides, et donnent naissance à des poils raides, allongés, de consistance écailleuse, abondans surtout à l'extrémité, organisation assez analogue à celle décrite par Lyonnet dans la chenille du saule. La lèvre postérieure est membraneuse, ceinte d'un léger bord écailleux, et a dans son milieu la moitié environ de sa longueur occupée par des faisceaux analogues à ceux de la lèvre postérieure.

Je passe maintenant au point important, la communication des trachées et du stigmate ; et d'abord il convient de rappeler les formes décrites jusqu'à présent. Ordinairement la partie postérieure du stigmate est couverte d'une membrane trachéenne, que Sprengel nomme *membrana prætensa*. Cette membrane s'unit au bourrelet du fond de la caisse, et couvre ainsi tout le fond de l'ouverture; elle est percée de trous, où aboutissent les trachées du corps. Ces trachées, inégales de grosseur, sont ordinairement au nombre de 5 à 6 grosses ; il y en a, outre cela, souvent une dizaine de petites. C'est l'organisation décrite par Sprengel, pl. I, fig. 1, pour la larve du *Geotrupes nasicornis*. Quelquefois aussi la *membrana prætensa* n'est pas tendue, mais forme un sac que Straus nomme *poche de la trachée d'origine*, qu'il a décrite dans le hanneton, et qui dans cet insecte donne naissance à quinze troncs trachéens. Quelquefois encore la trachée d'origine, sans former de poche vers le stigmate, reste simple dans une longueur toujours très-petite, et

ainsi ne donne naissance aux troncs qu'à quelque distance du fond du stigmate. Mais si l'on compare ces trois modes, on verra qu'ils ne diffèrent que par des nuances de peu d'importance, puisque dans tous les trois des troncs trachéens, au nombre de quinze à vingt, et souvent moins, s'ouvrent dans une cavité formée par une paroi de même nature qu'eux, et que cette paroi trachéenne est directement unie au bourrelet interne du stigmate.

Dans le *Hamaticherus Heros*, il n'en est pas de même, la *membrana prætensa*, ou la poche, sont remplacées, dans le stigmate du mésothorax, par une caisse écailleuse en forme d'ovoïde irrégulier (fig. 5), dont le bord antérieur (*e*) vient se joindre au bourrelet du fond du stigmate. La couleur de cette caisse est jaunâtre, elle est dure, très-élastique, et quoique fixée solidement au bourrelet, elle s'en sépare plutôt que de se laisser rompre. Telle est donc une première différence : les trachées, au lieu de s'ouvrir dans une poche molle et de même nature qu'elles, s'ouvrent dans une caisse dure, écailleuse et solide.

Une seconde différence non moins importante est dans le nombre des trachées qui se rendent au stigmate; la caisse est percée de trous arrondis, rangés en lignes inégales, que la figure fait voir, et qui sont au nombre d'environ cent cinquante. De chacun de ces trous naît une trachée, de sorte qu'au lieu d'avoir, comme à l'ordinaire, quinze à vingt troncs par stigmate, chacun de ceux du mésothorax se trouve en avoir environ cent cinquante. On conçoit facilement alors que la plus grande partie d'entre eux sont d'un petit diamètre; cependant il y en a quelques-uns qui sont très-forts; tels sont ceux qui, situés

à la partie postérieure et profonde en (*f*), sont séparés des autres par un intervalle sans trous, et très-volumineux; ils se recourbent, se dirigent en avant, ainsi que le montre la fig. 6, et se rendent en deux trachées parallèles jusqu'à la tête, jetant en passant des branches aux organes du thorax, et particulièrement aux muscles. Je les ai suivis jusque dans les yeux et les mâchoires.

Près de ces deux gros troncs naît une trachée (*g*), de communication longitudinale, et une plus faible, de communication transversale. Les trachées qui naissent du milieu de la caisse forment une touffe abondante (fig. 5 *d*, et fig. 6) et se répandent avec profusion aux muscles des ailes; celles qui naissent de la partie antérieure sont presque aussi nombreuses, et vont (*b*) aux muscles des pattes antérieures, et à ceux (*c*) des intermédiaires. D'autres (*a*) se rendent au prothorax et au mésothorax.

Cette organisation ne se retrouve point dans les stigmates de l'abdomen; il n'y a qu'une poche trachéenne. De chaque stigmate naissent à la partie postérieure (fig. 6) les trachées de communication longitudinale et transversale, et à la partie antérieure un faisceau qui se rend aux organes voisins.

Telle est la modification remarquable que présente l'appareil respiratoire des Hamaticherus. Je l'ai retrouvé le même dans l'*Hamaticherus cerdo*, le *Cerambyx moschatus*, et le *Trachyderes succinctus*. Je ne doute pas que cette forme ne soit constante dans les genres très-voisins; je dois ajouter que je ne l'ai point observée ni chez le *Prionus scabricornis*, ni chez le *P. coriarius*, que j'ai soumis au scalpel dans ce but. J'espère, par mes travaux ultérieurs, fixer avec plus de précision les limites

de cette organisation. Je n'ai pas non plus réuni un assez grand nombre de faits, pour en déduire des conséquences physiologiques certaines. Peut-être cependant peut-on penser qu'à cette extrême division se lie la lenteur de ces insectes; car l'air doit y circuler moins facilement et la respiration en doit être moins active. Or on sait qu'à l'activité de la respiration se lie en général la vivacité des mouvemens; il en résulterait donc un fait qui rappellerait celui qui est causé par la division des artères du paresseux, de laquelle résulte la lenteur bien connue de cet animal.

*P. S.* Depuis la lecture de ce Mémoire, j'ai eu occasion de disséquer la larve de l'*Hamaticherus Heros*, et je n'ai trouvé aucune trace de caisse écailleuse dans les deux stigmates du prothorax, non plus que dans ceux de l'abdomen.

---

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

*Figure* 1. Stigmate gauche du métathorax grossi dix fois; la partie gauche de la figure est l'antérieure.

» 2. Faisceaux de poils qui garnissent les lèvres de ce stigmate, grossis cent fois.

» 3. Stigmate gauche du troisième anneau de l'abdomen, grossi dix fois.

» 4. Portion inférieure du même, grossi trente fois.

» 5. Caisse écailleuse située derrière le stigmate du métathorax, auquel elle est unie par le bord *e*. Cette caisse donne naissance aux trachées.

*a*. Trachées du prothorax et du mésothorax.

*b*. Trachées des muscles des pattes antérieures.

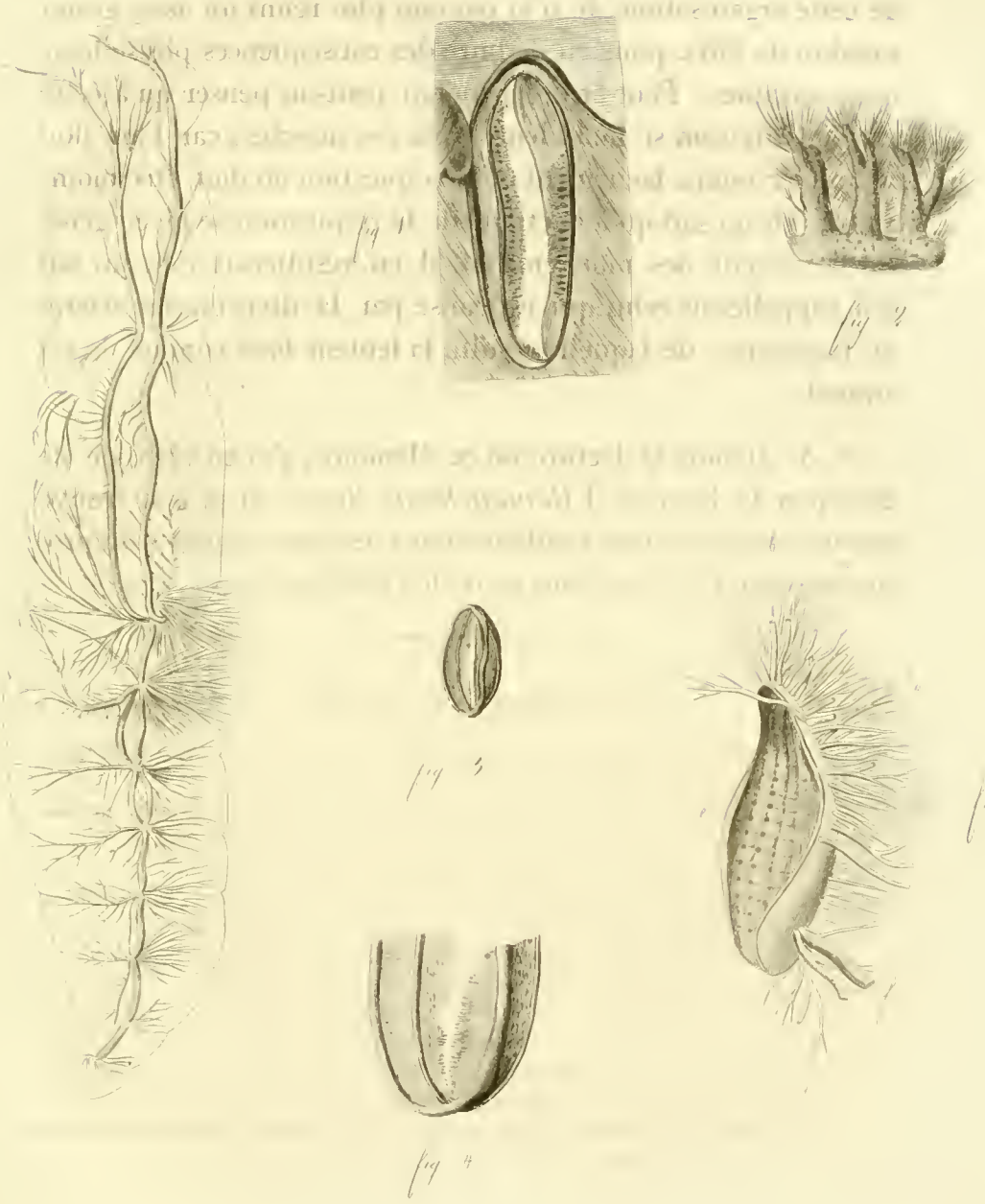
*c*. *id.* *id.* intermédiaires.

*d*. *id.* des ailes.

*f*. Gros troncs qui vont jusqu'à la tête.

*g*. Trachées de communication longitudinale.

» 6. Coupe longitudinale du corps, montrant les trachées de la partie droite et leur distribution.



RESPIRATION DES CAPRICORNES

# DESCRIPTION

DE QUELQUES

# NOUVELLES ESPÈCES DE NÉVROPTÈRES,

## DU MUSÉE DE GENÈVE.

PAR F.-J. PICTET, PROFESSEUR.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 21 janvier 1836.)

L'entomologie présente de si grandes lacunes dans les ordres qui ne sont pas les Coléoptères ou les Lépidoptères, qu'on devrait peut-être procéder d'abord par monographies avant que d'ajouter des espèces nouvelles au catalogue si incomplet de celles qui sont déjà connues. Aussi aurais-je laissé ces descriptions dans mes cartons jusqu'à ce que je pusse en présenter un nombre assez considérable, si des formes nouvelles et remarquables, et d'autres circonstances importantes, ne m'eussent paru motiver une exception en faveur des trois espèces que je décris aujour-

d'hui. L'une d'elles, en effet, forme évidemment un genre nouveau, et ne peut rentrer dans aucun de ceux formés pour nos insectes européens; une autre est la seule de sa nombreuse famille qui ait encore été décrite comme provenant des contrées asiatiques; une troisième, enfin, est une grande et belle espèce, la seconde connue d'un genre anomale, dont la première espèce est de nos environs.

---

## MACRONEMA* LINEATUM Mihi.

(*Famille des Phryganides.*)

Longueur: 0m,013; longueur des antennes: 0m,027.

*Caractère du genre.* Port des Mystacides, antennes deux fois aussi longues que le corps, fines, corps et ailes allongés; palpes maxillaires à cinq articles, peu velus, le dernier article en forme de filament enroulé, plus long que la réunion des quatre autres; palpes labiaux à trois articles, le dernier mince et allongé.

Ce genre fait un passage remarquable entre les Mystacides et les Hydropsychés, passage qui manque tout-à-fait, au moins jusqu'à présent, dans nos Phryganides européennes. Il a le port, les ailes, les antennes des Mystacides, mais les palpes des Hydropsychés.

---

* μακρος, long, et νημα, fil.

Caractères du Macronema lineatum. *Corps d'un gris noirâtre, pattes fauves, antennes annelées de brun et de fauve, ailes de cette dernière couleur, avec une bande transversale argentée, aux deux tiers de la longueur, et l'extrémité orangée, avec un bord argenté.*

La tête, le thorax et l'abdomen, sont d'un gris ardoise foncé; je trouve, sur l'unique exemplaire que nous possédons, des débris d'un duvet soyeux, très-ras et argenté, qui peut-être les recouvrait en grande partie. Les palpes et les pattes sont fauves. Les antennes sont annelées de manière que dans chaque anneau la partie large ou extrême est brune, et la base plus mince fauve. Les ailes supérieures sont d'un fauve uniforme assez foncé depuis leur base jusqu'aux deux tiers de leur longueur, où l'on trouve une bande sinueuse, mince, d'un blanc argenté, qui traverse toute l'aile; le tiers postérieur est orangé, brillant, et bordé en dedans d'un léger lizeré argenté; les nervures sont fauves, très-peu marquées. Les ailes inférieures sont transparentes, d'un brun uniforme, avec des nuances irisées.

Nous avons reçu cette espèce de Caravellas, dans la province de Bahia (Brésil), de M. Blanchet.

## HYDROPSYCHE HYALINA.

Longueur, 0m,009; envergure, 0m,025.

Cette espèce appartient au genre des Hydropsychés; elle en a le port et tous les caractères (voyez mes Recherches sur les Phryganides).

Caractères. *Tête, corps et antennes noirs, pattes fauves à tarses noirâtres, ailes supérieures brunes, avec six taches transparentes, ailes inférieures transparentes, avec le bord brun.*

La tête, le thorax et l'abdomen sont d'un noir assez intense; à la partie dorsale de ce dernier, on remarque vers son milieu deux petites taches fauves peu marquées. Les antennes, que notre exemplaire n'a pas entières, sont noires, au moins à leur base. Les palpes et les pattes sont fauves; ces dernières ont les tarses noirs. Les ailes supérieures sont d'un brun uniforme, avec six taches d'un blanc transparent, bien marquées, une à la base, deux vers le milieu du bord antérieur, et trois vers l'angle du bord interne; les ailes inférieures sont transparentes, avec une tache brune à l'extrémité, et une teinte de même couleur tout le long du bord; les nervures sont brunes dans la moitié interne de l'aile, et fauves dans la partie antérieure.

Cette espèce vient des Indes orientales; c'est, je crois, la seule Phryganide qui ait été décrite comme asiatique.

## BITTACUS BLANCHETI.

(*Famille des Panorpates.*)

Longueur, 0m,029; envergure, 0m,07.

*Observations sur les caractères du genre.* L'espèce qui nous occupe a bien tous les caractères assignés au genre Bittacus par Latreille, ainsi que le montre la figure; mais il m'a semblé que les palpes maxillaires étaient à cinq articles, dont le dernier très-petit. Notre exemplaire étant unique, je n'ai pas pu soumettre ce palpe à un grossissement très-fort. Latreille ne donne comme caractère des Bittacus que quatre articles aux palpes; peut-être ce cinquième n'est-il qu'une portion du quatrième, séparé par un étranglement; cependant il m'a paru distinct.

Caractères du Bittacus Blancheti. *Grand, d'un brun bistre uniforme, ailes nuancées de brun avec des taches blanches.*

Tout le corps et les pattes sont d'un brun bistre uniforme; les antennes sont très-minces. Les pattes ont deux épines à l'extrémité de la jambe; les tarses à cinq articles sont terminés par un seul crochet; ils sont minces dans les deux pattes antérieures, et plus gros dans les postérieures. Les ailes supérieures sont brunes, avec les côtes plus foncées et des taches noirâtres le long du bord antérieur. Vers les deux tiers de la longueur, des points bruns forment une ligne transversale, sur laquelle arrive, de la base de l'aile, une ligne longitudinale de même couleur. On

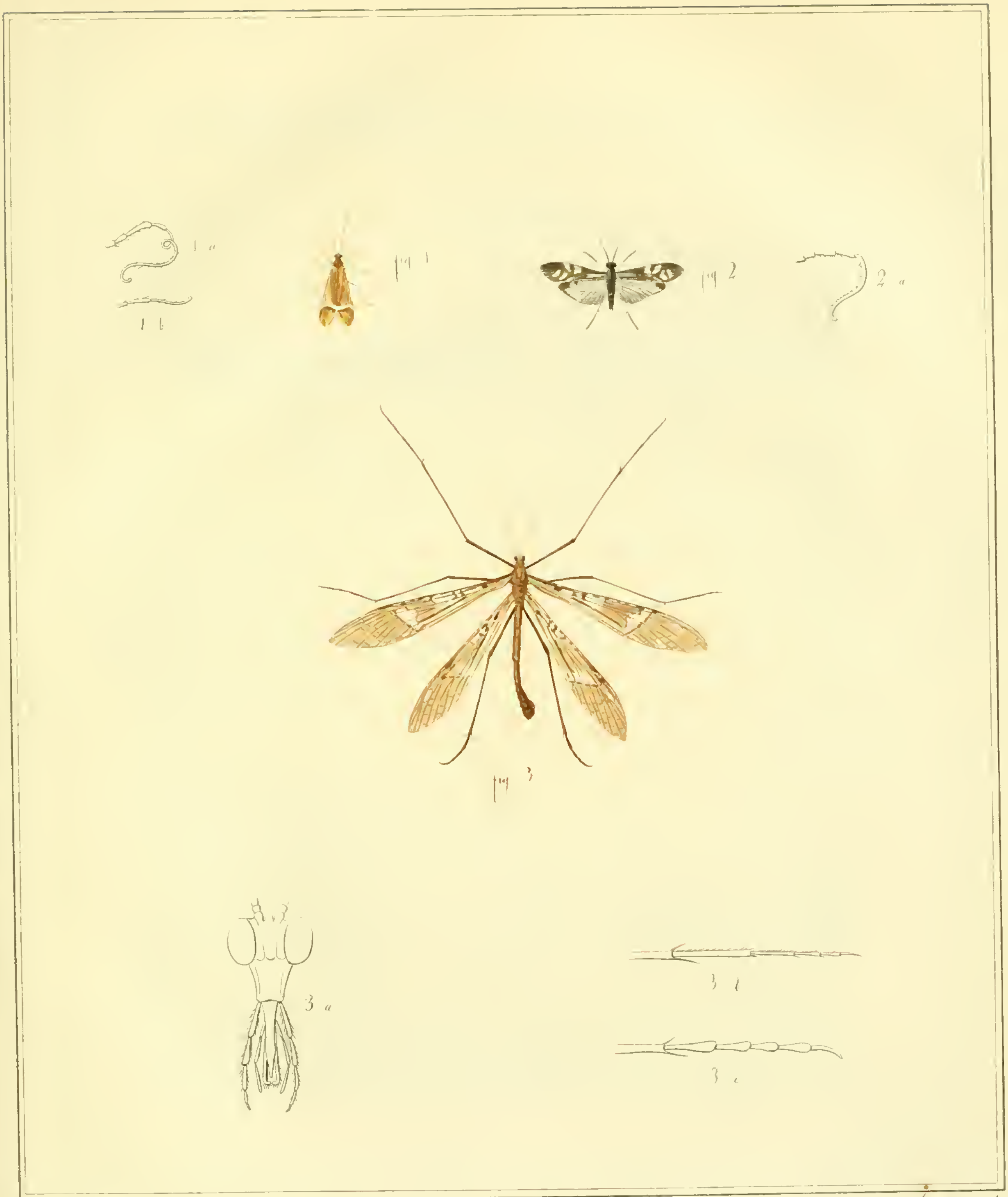
remarque des taches blanches peu arrêtées, 1° au tiers de l'aile, 2° en dedans de la ligne transversale, 3° deux ou trois ovales dans le tiers postérieur. Les ailes inférieures sont semblables aux supérieures.

Cette espèce nous a été envoyée de Bahia, et nous en sommes redevables à l'activité de M. Blanchet, auquel je l'ai dédiée. Il est assez remarquable que des deux seules espèces connues dans ce genre, l'une soit de l'Amérique méridionale, et l'autre de l'Europe tempérée. Cette dernière, rare partout, est indiquée, par divers auteurs, comme se trouvant à Genève, et, après nombre de recherches infructueuses, mon père l'a enfin découverte cette année sur les bords de l'Arve, près de Vessy.

---

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

*Figure* 1. *Macronema lineatum.*
» 1 *a.* Palpe maxillaire.
» 1 *b.* Palpe labial.
» 2. *Hydropsyche hyalina.*
» 2 *a.* Palpe maxillaire.
» 3. *Bittacus Blancheti.*
» 3 *a.* Tête vue de face.
» 3 *b.* Tarse des pattes intermédiaires.
» 3 *c.* » » postérieures.




J. Pictet del.t Bouvier s.

NÉVROPTÈRES.

# NOTICE

SUR QUELQUES

# CRYPTOGAMES NOUVELLES,

## DES ENVIRONS DE BAHIA (Brésil).

Par M. J.-E. DUBY.

(Lue à la société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.)

*Sphæria Miconiæ*, tab. I, fig. 1.

S. superficialis, orbicularis suborbicularisve demum diffracta, prominula nigra rugulosa punctata punctis prominulis, receptaculis globosis subseriatis astomis albo-farctis, paraphysibus elongatis thecis subduplo longioribus, sporulis parvis globosis. — In foliis Myconiæ calvescentis Brasiliæ, in provinciâ Bahia (v. s.)

Cette jolie espèce de Sphæria, qui m'a été communiquée par M. Salzmann, qui l'avait recueillie au Brésil, dans les environs

ceptaculis globosis prominulis intus nigris astomis in series elongatas confluentibus rugulosis astomis aut ostiolo minutissimo instructis, paraphysibus minutissimis thecis ovato-clavatis paulo longioribus, sporulis 8 lineari-fusiformibus. — In foliis moribundis Palmarum circa Bahiam Brasiliæ detexit cl. Salzmann (v. s.).

Cette espèce se trouve sur la surface supérieure de la feuille de je ne sais quel palmier du Brésil. On voit d'abord de petits points brunâtres soulever légèrement l'épiderme de la feuille. Peu à peu ils grossissent, et se font jour en fendant longitudinalement l'épiderme, qui noircit et reste attachée aux côtés des réceptacles, et leur donne au premier abord l'apparence d'un Hysterium. Les réceptacles, d'abord solitaires et présentant une tache fort noire, à peu près ronde, étant très-rapprochés les uns des autres, deviennent fréquemment confluens dans le sens longitudinal, et couvrent la feuille de pustules. A la loupe, on voit que les réceptacles sont assez gros, à peu près globuleux, un peu comprimés dans le sens vertical; la surface en est chagrinée; ils ne paraissent pas avoir d'ostioles; car je ne puis guère donner ce nom à de petites proéminences qu'on distingue à peine, et qui ne semblent pas avoir de communication avec l'intérieur. Ce n'est qu'avec bien de la difficulté, et après avoir disséqué un grand nombre de réceptacles, que j'ai enfin pu trouver les paraphyses et les thèques : les premières sont d'une ténuité extrême, fort peu plus longues que les thèques, lesquelles sont fort grosses, en forme de poire très-renflée, et contiennent huit sporules fusiformes non annulées ni articulées, distantes les unes des autres, et disposées symétriquement en deux

séries. Cette espèce, qui a été trouvée par M. Salzmann sur les feuilles mourantes d'une espèce de palmier, appartient à la section des *Seriatæ* de Fries, et se place non loin de la *Sphæria profuga* d'Ehrenberg.

TAB. FIG. 2. — SPHÆRIA SALZMANII.

*a*. Fragment d'une feuille de palmier chargée du S. Salzmanii, de grandeur naturelle.

*b*. Coupe verticale de la S. Salzmanii.

*c*. Thèques et paraphyses vues au microscope.

3. SPHÆRIA PALMARUM.

S. gregaria, receptaculis tectis compresso-planis superne convexis orbicularibus glabris circumscissis nigris, in collum brevissimum epidermidem disrumpens productis, ostiolo vix exserto mammæformi longitudinaliter rimoso. — In foliis emortuis Palmarum provinciæ Bahiæ Brasiliæ detexit cl. Salzmann (v. s.).

On voit, sur les feuilles mortes et presque desséchées d'une espèce de palmier du Brésil, des petites taches noirâtres, orbiculaires, éparses, fort nombreuses. Si on les examine de plus près, on reconnaît qu'elles sont dues à la présence des réceptacles de notre Sphæria, qui, nichés entre le parenchyme et l'épiderme, soulèvent la cuticule. Leur forme est celle d'une lentille convexe parfaitement orbiculaire, plate en-dessous. Au bout de quelque temps, elles se détachent complètement par la base, emportent avec elles l'épiderme, qui se coupe circulairement, et laissent sur la feuille de petites taches brunâtres parfai-

tement circulaires. Les réceptacles sont munis d'un petit ostiole très-court, qui se fait jour au travers de l'épiderme, qu'il dépasse légèrement, sous la forme d'une petite papille munie d'une fente longitudinale. L'ostiole finit par tomber, et laisse un trou à la place qu'il occupait. Il m'a été impossible de parvenir à découvrir ni thèques ni paraphyses. Je dois cette espèce, comme les précédentes, à l'obligeance de M. Salzmann, qui l'a trouvée à Bahia, au Brézil. Elle appartient à la section des *Obtectæ* de Fries.

4. Erineum difforme, fig. 3.

E. cespitibus latissime effusis pulvinatis haud immersis, filamentis clavatis difformibus articulato-inflatis tuberculoso-ramosis, mox obtusis mox truncatis mox depressis, rufescentibus, in stipitem attenuatis. — Ad paginam inferiorem foliorum arboris (Conocarpi?) Brasiliæ detexit cl. Salzmann (v. s.).

L'espèce d'Erineum que je représente à la fig. 3, dessinée à un assez fort grossissement, couvre la surface inférieure des feuilles d'un arbre de la province de Bahia, au Brésil; elle y forme des coussinets d'un brun rougeâtre, qui s'unissant les uns aux autres, n'observent point de formes déterminées; ils ne sont point enfoncés dans la feuille, et n'y déterminent point ces cavités qu'occasionnent d'autres espèces. Les filamens, extrêmement serrés les uns contre les autres, verticaux, claviformes, affectent les apparences les plus bizarres: tantôt ils sont simples, allongés, tantôt rameux, sans aucun ordre, chargés de tubercules et de renflemens, tantôt obtus à l'extrémité, tantôt tronqués, quelquefois même déprimés. Ils offrent ceci de remar-

quable, c'est qu'ils paraissent être articulés, non-seulement horizontalement, mais aussi transversalement. Ils sont tous rétrécis à la base, en un court stipe, et remplis d'une poussière d'une ténuité infinie, qui finit par sortir par la rupture des cellules. De brun rouge opaque qu'ils étaient, ils deviennent alors transparens et sans couleur. La poussière jaune qu'ils contenaient se répand dans l'eau du porte-objet du microscope. — Cette espèce appartient à la section des Grumaria de Kunze.

On sait qu'il s'est élevé des contestations sur la véritable nature de ce genre: les uns, attribuant aux singulières productions dont il se compose, une existence propre, en font un genre de la famille des Mucédinées; les autres, et entre autres le célèbre Mycologue Fries, croient que ce n'est qu'une transformation des poils, un développement maladif des cellules de l'épiderme. Il ne me semble pas que les observations faites à ce sujet soient concluantes, et je continue à considérer ce genre comme devant occuper une place dans la série des genres cryptogamiques. Pourquoi, en particulier, si les Erineum n'étaient qu'une transformation des cellules de l'épiderme, cette transformation produirait-elle des effets différens selon la nature des plantes qui seraient exposées à cette maladie, au point de fournir des caractères spécifiques tellement constans, que l'*Erineum alneum* p. ex.. est le même en Russie ou en Italie, et tellement tranchés, qu'on peut, au microscope, reconnaître une espèce d'Erineum, sans savoir sur quelle feuille elle a été prise?

5. Weissia brasiliensis, fig. 4.

W. caule erecto simplici, foliis imbricato-patulis e basi latiore lanceolato-subulatis plicatis rigidis integerrimis obtusiusculis, capsulâ ovato-globosâ erectâ lævi, operculo rostrato rostello subulato erecto aut subincurvo capsulam æquante ☉ ad terram, in umbrosis subhumidis provinciæ Bahiæ Brasiliæ detexit cl. Salzmann (v. s.).

Cette petite espèce, qui a environ 2 lignes de hauteur, croît sur la terre en petites touffes serrées. La tige est droite, parfaitement simple, annuelle; les feuilles sont assez serrées, un peu ouvertes, plus larges à la base et s'amincissant assez abruptement, pliées sur la nervure qui s'étend presque jusqu'à l'extrémité, parfaitement entières, un peu obtuses; les feuilles périchétiales sont plus courtes que les autres, planes, lancéolées-linéaires; le pédoncule, deux à trois fois plus long que les feuilles, est grêle et droit, terminal. La capsule est ovato-globuleuse, lisse, sans apophyse. Le péristome n'a qu'un seul rang de 16 dents, rouges, étroites, très-entières, nullement perforées, conniventes, peu dilatées à la base; l'opercule se prolonge en un bec en alène, au moins aussi long que la capsule, droit ou un peu courbé; la coiffe cuculliforme est parfaitement glabre, un peu plus longue que l'opercule. — Cette espèce est voisine des *W. crispula et curvirostra;* elle se distingue aisément par la longueur de son opercule, la forme des feuilles et de la capsule.

TAB. FIG. 4. — WEISSIA BRASILIENSIS.

*a*. De grandeur naturelle.
*b*. Capsule avec l'opercule et les feuilles périchétiales.
*c*. Coiffe.
*d*. Péristome.
*e*. Feuilles de la tige.

---

6. GYMNOSTOMUM BAHIENSE, Salzm., fig. 5.

G. caule erecto simplici breviusculo, foliis erecto-patulis lanceolato-linearibus integerrimis nervo valido producto mucronulatis, capsula erectâ ovato-oblongâ basi paulisper inflatâ, operculo e basi convexâ rostrato, rostello subulato subincurvo capsulam subæquante ① ad terram in umbrosis provinciæ Bahiæ Brasiliæ detexit cl. Salzmann (v. s.).

La tige de cette mousse, qui a trois à quatre lignes de long, est droite, simple, annuelle; les feuilles sont assez lâches, un peu étalées, lancéolées, linéaires, parfaitement entières, légèrement réfléchies sur les bords, souvent pliées en carène, munies d'une forte nervure, qui, se prolongeant un peu au-delà de la feuille, la munit d'une petite pointe; les périchétiales ne diffèrent pas; le pédoncule est droit, flexueux, trois à quatre fois plus long que les feuilles; la capsule est ovato-oblongue, lisse, un peu renflée à la base et un peu resserrée vers l'opercule; le péristome est nul, et l'entrée intérieure de la capsule est nue; l'opercule convexe, et la base se prolonge assez abruptement en un long bec subulé, obtus, à peu près aussi long que la cap-

sule. Je n'ai pas vu la coiffe. — Cette espèce a été trouvée à Bahia par M. Salzmann, qui me l'a donnée sous le nom de G. Bahiense. Elle doit se placer dans le voisinage du *G. Heimii* Web. et Mohr.

Fig. 5. — Gymnostomum Bahiense.

*a*. De grandeur naturelle.
*b*. Grossi.
*c*. Feuilles vues du côté inférieur.

# MÉMOIRE

SUR LES

# COQUILLES TERRESTRES ET FLUVIATILES,

ENVOYÉES DE BAHIA PAR M. J. BLANCHET.

PAR STEFANO MORICAND.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 18 juin 1835.)

## HELIX Feruss.

### 2me Sous-genre COCHLOHYDRA. Fer. Succinia *Drap.*

Art. 1. *H. unguis.* Fer.

Hab. Sur les bords de la lagune nommée *la Digue* ou *le Baril*, tout près de la ville de Bahia. L'animal est beaucoup plus gros que sa coquille qui n'abrite qu'une partie du dos, comme dans les testacelles.

2. *H. sulculosa.* Fer.

Hab. aux Illheos.

3. *H. brasiliensis*. Sowerby. Sub Succinia.

Hab. les bois humides de S. Gonzalves.

Elle est tout-à-fait membraneuse, quand on en retire l'animal, elle se déforme et s'aplatit entre les doigts ; on lui rend sa forme en soufflant dedans comme dans une gousse de raisin. Elle est d'un beau vert et l'animal est bleu.

4. *H. atrovirens*. Nob. t. 2, fig. 1.

Testa ventricosa, sub membranacea, atrovirens, lavinscula, spira depressa, apertura magna transversè ovata.

Hab. à Portao sur l'espèce de Palmier, nommée Patioba par les habitans.

C'est une des grandes espèces d'Ambrettes, elle a 11 millimètres de hauteur et 21 millimètres de largeur. Elle est formée de trois tours de spire, dont le dernier est beaucoup plus grand que les deux autres ; elle est d'une consistance membraneuse, élastique, transparente, d'une couleur vert-olive, et sa surface est marquée de stries peu saillantes et irrégulièrement espacées. Le sommet de la spire est fort peu saillant et très-petit, comparativement à l'ampleur du dernier tour ; la bouche à 15 millimètres de largeur, sur 12 de hauteur. L'animal m'est inconnu.

Observations. Ces trois dernières espèces, le *sulculosa*, le *brasiliensis* et l'*atrovirens* ont de grands rapports entre elles, mais sont bien faciles à distinguer quand on les a toutes les trois sous les yeux.

La 1re (*sulculosa*) est aussi haute que large, a 4 tours de

spire, dont le dernier est moins grand que dans les deux autres espèces, la spire élevée et conique, elle est d'un vert jaunâtre pâle, chargée de sillons pressés, réguliers et profonds.

La 2me (*brasiliensis*) est plus large que haute, n'a que trois tours, la spire surbaissée; elle est d'un vert gai, chargée de sillons réguliers et profonds comme la précédente.

La 3me (*atrovirens*) a la même forme que le *brasiliensis*, mais elle est deux fois plus grosse, d'un vert foncé olivâtre, et n'est point sillonnée, du moins sur le dernier tour, car le sommet de la spire offre quelquefois des stries analogues aux sillons des deux précédentes.

### 4me Sous-genre. Helicodonta. Fer.

5. *H. comboïdes*, d'Orb. var. brasiliensis, Nob.

H. testa globulosa, deformata, perforata, lævigata, striata, tenui, diaphana, albido succinea, subtus lucida; spira obliqua brevi, contusa, septem anfractibus, apice obtuso; apertura personata, subtriangulari, bidentata, columella brevi; labro crasso reflexo albo. Long. 8 millim., lat. 10 millim.

Je cite la phrase de M. d'Orbigny, parce qu'elle fera mieux saisir les petites différences que j'ai remarquées entre les individus qu'il a rapportés de Chiquito dans la république de Bolivia, et qu'il a bien voulu me communiquer, et ceux recueillis par M. Blanchet aux environs de Bahia. Ces derniers sont en général plus petits, et la bouche, au lieu de n'avoir que deux dents, en a trois très-fortes, l'une placée sur la columelle, est très-saillante, les deux autres sont situées sur la lèvre droite,

la première vis-à-vis de la dent columellaire, et la seconde, qui est la plus large, sur le bord inférieur. Cette bouche est en petit fort semblable à celle de l'*H. labyrinthus*. Quelques individus offrent des stries fines et régulières sur toute la spire, d'autres en sont complètement privés; dans tous la partie inférieure du dernier tour est lisse et luisante. Il n'y a du reste aucun doute sur l'identité de l'espèce, qui est remarquable par le dernier tour qui s'écarte plus ou moins de l'axe de la spire, comme dans l'*H. contusa* et quelques autres.

J'avais d'abord nommé cette coquille *H. dejecta*. M. Férussac à qui je l'avais communiquée, m'a écrit que M. d'Orbigny l'avait nommée de son côté *H. chiquitensis*, nom qu'il a sans doute abandonné pour celui de *comboïdes* qui doit lui rester. Mais je rappelle les autres, parce que j'en ai envoyé à plusieurs de mes correspondans, d'abord sous celui de *dejecta* N. et ensuite sous celui de *chiquitensis*, d'Orb.

### 5me Sous-genre. Helicigona. Fer.

6. *H. pyramidella*, Wagn. Helicina pyramidella. Spix. tab. 16, f. 1, 2.

H. Blanchetiana, Moric., Mémoires de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève, Vol. VI, t. 1, fig. 3.

Ayant reçu, depuis la publication de mon premier Mémoire sur quelques espèces nouvelles de coquilles d'Amérique, un grand nombre de variétés de cette coquille, j'ai reconnu que mon *H. Blanchetiana* rentre dans l'espèce de Spix, dont elle n'est qu'une des variétés que je classe ainsi.

α. *Immaculata*, toute blanche, sans bandes ni taches, bouche rose.

β. *Bipunctata*, blanche, deux taches intérieures sur la lèvre droite, point de bandes, bouche rose ou blanche.

×. *Blanchetiana*, blanche, deux taches sur la lèvre droite, et une bande brune sur la partie inférieure du dernier tour.

*II. Blanchetiana*, M. loc. cit.

6. *Rosea*, coquille rose, la bande inférieure et les taches.

α. *Rosea immaculata* rose, la bande inférieure, point de taches.

ς. *Spixiana*, blanche, une bande inférieure et deux autres sur le dernier tour au-dessus de la carène, dont une seule est visible sur les tours suivans, point de taches, la bouche rose. *II. pyramidella*, Spix, loc. cit.

7. *Versicolor*, rosée, brun-clair, ou chocolat avec ou sans taches, bouche rose ou blanche, une seule bande noire sur le dernier tour (outre la bande inférieure), avec une bande blanche ou jaune, qui touche à la suture et se prolonge quelquefois jusqu'au sommet de la spire.

Cette dernière variété pourrait se subdiviser en plusieurs autres. Le caractère de la bouche rose ou blanche paraît se retrouver indistinctement dans toutes les variétés, et l'on conçoit que combiné avec les deux taches de la lèvre, les bandes brunes nulles, ou au nombre de 1, 2 ou 3 sur le dernier tour, la bande blanche ou jaune, de la dernière variété, et le fond blanc, rose ou chocolat de la coquille, le nombre de variétés peut se multiplier à l'infini.

Elle habite les grands bois, et se trouve plus particulièrement sur les fougères grimpantes.

Observation. L'*H. pyramidella* n'est peut-être elle-même qu'une variété de l'*H. Bosciana*. Fér., t. 64, fig. 1 ; cependant celle-ci est plus évasée de la base et la spire moins élevée, elle présente donc une pyramide plus surbaissée, elle est d'une consistance plus épaisse et plus solide, et la bouche est rentrante, l'angle supérieur ne s'appliquant pas sur la carène du dernier tour, mais sur la surface plane inférieure à quelque distance du bord formé par la carène.

7. *H. navicula*, Wagn. *Navicula fasciata*, Spix, t. 15, fig. 2, 3.

Elle offre deux variétés.

α. *Fasciata*, deux larges bandes brunes, sur un fond jaune chamois, c'est celle figurée par Spix.

β. *Unicolor*. Sans bandes.

Elles ont toutes deux la spire rose au sommet.

C'est une des plus curieuses et des plus rares coquilles du Brésil ; elle a été trouvée aux Illheos, près Almada, sur les feuilles d'un palmier, appelé dans le pays *Olho de Cana*.

8. *H. pileiformis*, Nob. t. 2, fig. 2.

Testa pyramidata trocheiformis, tenuis, fragilis fusco-olivacea; spira elevata septem anfractibus planulatis constans ultimus carinatus; apertura semi-ovata peristomate reflexo.

Hab. aux Illheos.

Cette espèce, que je crois fort rare, puisque je n'en ai reçu qu'un seul individu, est remarquable, entre ses congenères, par la grande élévation de sa spire. Elle est d'une couleur brun-olivâ-

tre matte et uniforme; les deux premiers tours du sommet de la spire sont marqués de fines stries qui ne reparaissent plus sur les suivans ; le tour inférieur est fortement caréné ; l'ombilic petit; la bouche semi-ovale , arrondie en bas , un peu anguleuse à la place qui correspond à la carène , le peristome un peu réfléchi , l'intérieur est lisse , luisant et d'une couleur vineuse-pâle.

6me Sous-genre Helicella. Fer.

9. *H. vitrina*, Wagn. Spix , t. 17 , f. 6.

Hab. aux environs de Bahia, sous les feuilles mortes.

10. *H. similaris* , Fer. var. β. *zonulata*, Fer. prod. N. 262.

Très-commune aux environs de Bahia. J'en ai reçu des individus vivans , l'animal est d'un blanc sale, et n'offre rien de particulier.

11. *H. candida* , N. *H. perspectiva*, Wagn. non Merg. nec Say. *Solarium candidum*, Spix, t. 17, f. 3, 4.

Elle offre deux variétés; la première , celle de Spix, est lisse en-dessous , mais finement et régulièrement striée en-dessus, c'est-à-dire , sur toute la spire ; l'autre est entièrement lisse et sans stries; chacune de ces variétés est constante dans les individus jeunes comme dans les adultes : cependant ces coquilles, aux stries près, sont tellement semblables, qu'il n'est pas possible d'en faire deux espèces , et il suffira de les désigner par α. *Striata* , et β. *lævissima*.

L'animal est extrêmement allongé ; quand il marche, son pied occupe un espace quatre fois plus long que le diamètre de

la coquille, il est jaune, et ses tentacules, d'un rose vif, font un joli effet sur sa tête jaune-pâle, les yeux sont noirs. Elle se trouve dans les grands bois, sous les feuilles mortes, aux endroits humides. Quoiqu'elle ne soit pas rare, les individus frais et adultes ne se rencontrent pas fréquemment.

12. *H. pellis serpentis*, Var. *minor. Helix punctata*, Wagn. et *solarium serpens*. Spix. tom. 17, fig. 1, 2.

Cette coquille varie dans sa grandeur, mais elle est toujours plus petite que la grande variété de Cayenne, dont elle diffère encore par sa spire plus déprimée, la carène plus aiguë, le test strié et comme treillissé et non granuleux; on n'y remarque jamais non plus le pli si singulier du dernier tour de spire de celle de Cayenne; et sans la confiance que méritent les observations de M. Rang, consignées dans les *Annales des Sciences naturelles*, l'on serait fort tenté de séparer ces deux coquilles.

L'animal est allongé, mince, d'une couleur obscure et vineuse. On la trouve dans les bois humides et sous l'écorce des arbres.

13. *H. polygyrata*. Von. Born. Test. t. 14, fig. 19, 20. Férussac, t. 69. A. fig. 7, 8, 9.

Quelques individus de cette précieuse espèce, qui ressemble à un grand planorbe et qui est encore si rare dans les collections, ont été trouvés par M. Blanchet dans les bois de la Caxoeira, dans les rocailles et la terre fraîche, près des ruisseaux. L'épiderme est vert-olive en-dessous et brun-marron sale en-dessus. Elle varie beaucoup dans sa taille; quelques individus,

quoique bien adultes, n'ont que 8 tours et 35 millimètres de diamètre, et j'en possède un qui a 10 tours et 6 centimètres. L'animal a le pied assez court, une fois et demi le diamètre de sa coquille, le manteau brun avec une teinte vineuse, les tentacules courts et un peu coniques, les plus grands ocellés au sommet.

8me Sous-genre. Cochlostyla. Fer.

14. *H. undata*, Fer. *Bulimus undatus*, Brug.

La variété que M. Blanchet a envoyée, et qui se trouve en abondance sur les orangers, les tamariniers et autres arbres fruitiers dans les trous desquels elle se retire, est fort belle, plus grande que la variété ordinaire qui vient communément de Fernambouc, et remarquable par les bandes longitudinales en zigzag, étroites, nombreuses, qui ornent le dernier tour, et la rapprochent un peu de l'*H. Sultana*.

Les jeunes individus offrent des traits noirs et des taches jaunes et orangées, très-vives et d'un bel effet; je crois que dans cet état elle a été nommée *H. Princeps*, par M. Broderip.

10me Sous-genre. Cochlicopa. Fer.

15. *H. lamellata*, Fer.

Cette petite coquille se trouve dans le sable, au pied des arbres et dans les trous de leurs troncs.

11me Sous-genre. Cochlicella. Fr.c

16. *H. oryza*, Fer. Prodr. N. 380. *Bulimus oryza*, Brug.

17. *H. clavulus*, Fer. Prodr. N. 381.

Ces deux petites espèces se trouvent avec la précédente, mélangées avec la terre, le sable fin au pied des arbres et dans les cavités des vieux troncs.

18. *H. sylvatica* (nomen mutandum). *Bulimus sylvaticus*, Wagn. *Columna sylvatica*, Spix, t. 10, fig. 4.

Elle est assez commune dans les forêts aux environs de Bahia, au pied des arbres, sous les feuilles mortes et humides.

19. *H. obeliscus*, Moric. loc. cit., tab. 1, fig. 4.

L'individu que j'ai figuré n'était pas adulte, j'en ai reçu depuis lors qui ont 16 tours de spire, et un autre plus grand encore, dont la pointe est cassée (ce qui arrive souvent), et qui a dû en avoir 18 et 11 centimètres de longueur; il ressemble alors à l'espèce suivante, dont il est cependant bien distinct.

Quelques individus me sont parvenus avec l'animal vivant; il est blanc, pâle, et traîne sa coquille en marchant; je les conserve avec soin et j'en donnerai plus tard une figure, mais je ne dois point passer sous silence l'observation suivante, relative à leur ponte. Je les tiens dans un vase à moitié rempli de terreau mêlé de sable et de poussière de bois pourri et toujours humide; ils n'ont touché ni aux feuilles, ni aux légumes, ni aux fruits que je leur ai donnés, mais ils mangent de la farine dont ils paraissent s'accommoder fort bien; je renouvelle chaque jour leur provision, et par conséquent je les observe régulièrement.

Ayant cependant laissé passer une journée sans les voir, je fus agréablement surpris le surlendemain (27 juillet), de trouver plusieurs petits individus, à peine éclos, mêlés avec les anciens; ils n'avaient que trois tours de spire, et si je n'avais pas trouvé en même temps un œuf encore entier, j'aurais pu croire que cette espèce était vivipare, car 48 heures auparavant il n'y avait certainement aucune trace de ponte, et deux heures après, ce dernier œuf était éclos; mais à mon grand regret cette opération ne s'est pas passée sous mes yeux, ce qui aurait été d'autant plus intéressant que ces œufs ne ressemblent point à ceux des autres Hélices que j'ai pu observer; ils sont dépourvus d'enveloppe calcaire et ne présentent qu'une membrane extrêmement mince, parfaitement diaphane, remplie d'un liquide clair et limpide, au milieu duquel on voit la jeune hélice bien formée, et n'ayant que trois tours de spire; l'œuf ressemble absolument à une grosse goutte d'eau ovale (voy. tab. 2, fig. 28). Je n'ai pu constater de quelle manière ce liquide se dissipait, s'il était absorbé par le jeune animal, ou s'il s'écoulait par la rupture de la membrane; mais cette membrane restait pendant quelques heures appliquée et desséchée sur la coquille jusqu'à ce que l'animal, en marchant, s'en fût débarrassé. J'avais ainsi une petite famille de 8 jeunes *H. obeliscus*, dont 3 ou 4 individus vivent encore au moment où je livre ces lignes à l'impression (février); mais ils se sont enterrés, ainsi que les gros, aux premiers froids de l'automne, qui ont arrêté leur développement, qui avait été assez rapide dans le commencement, car le 17 août ils avaient déjà cinq tours de spire.

20. *H. caxapregana*, N. *Columna maritima*, Spix, t. 10, fig. 1, 2. *Bulimus calcareus*, Wagn. non Brug.

Cette belle coquille, l'une des plus grandes de ce sous-genre, atteint jusqu'à 12 centimètres de longueur; elle a 11 tours de spire dans son plus grand développement, et alors le péristome est un peu épaissi, formant un léger bourrelet; son épiderme est olivâtre dans les jeunes et d'un beau brun-marron dans les individus plus âgés, l'intérieur de l'ouverture est bleuâtre; elle varie dans son épaisseur, c'est-à-dire que des individus sont beaucoup plus pesans que d'autres, quoique au même degré de développement; quelques-uns offrent des zônes plus pâles qui règnent rarement sur tous les tours de la spire; souvent elles ne sont visibles que sur les derniers tours, et quelquefois même une zône blanchâtre commence brusquement un tour et ne reparaît plus sur les suivans. L'animal est couleur de chair pâle, et les tentacules assez courts.

Cette espèce se trouve dans les forêts vierges au pieds des arbres, dans plusieurs provinces du Brésil; mais elle paraît y être assez rare; cependant elle a été trouvée en assez grand nombre sous les feuilles des Bromelia, dans l'îlot de Caxaprego ou Cachaprego, à l'embouchure du Jagoaripe, près de Maragogipe et de Nazareth das Farinhas; c'est pourquoi le nom de *H. maritima* ayant été appliqué depuis long-temps à une espèce du midi de la France, je propose celui de *Caxapregana* à ceux qui, comme moi, adoptent le genre *Helix*, comme l'entend M. de Férussac.

Observations. Il existe de grands rapports entre les deux espèces qui précèdent, et l'*H. calcarea*, Fer. *Bulimus calcareus*, Brug, qui se trouve à Madagascar. Cependant elles sont toutes trois bien distinctes. L'*H. caxapregana* est non-seulement beaucoup plus grande que l'*H. calcarea*, mais sa forme est différente ; elle décroît régulièrement depuis le dernier tour au premier, tandis que dans l'*H. calcarea*, les deux ou trois derniers tours sont proportionnellement plus renflés et plus grands ; dans celui-ci, la hauteur réunie des deux derniers tours surpasse de beaucoup celle du reste de la spire ; dans le *caxapregana*, ces deux derniers tours sont plus courts que les autres réunis. Le *calcarea* est fortement strié longitudinalement, et sans aucunes stries transversales ; dans le *caxapregana* les stries longitudinales sont bien moins profondes, et l'on observe surtout près des sutures des stries transversales très-fines, qui coupent les premières.

L'*H. obeliscus* diffère de toutes deux par les tours de spire plus nombreux, 16 à 18, au lieu de 10 à 12, et dont les deux derniers forment à peine le tiers de la longueur totale de la coquille, qui n'est striée qu'en long.

21. *H. subuliformis*, N. t. 2, fig. 3.

Testa turrita, elongata, angustissima, lævis, nitida, alba anfractibus planatis numerosis apice obtuso ; apertura ovata labro acuto.

Cette espèce, qui me paraît nouvelle, est remarquable par le grand nombre de tours de sa spire, qui est de 14 dans les individus que je possède, et qui paraissent n'être pas adultes,

ainsi que par sa forme très-allongée. Elle est mince, fragile, d'un blanc pâle, luisante, presque point striée, les tours de la spire presque planes, les sutures peu profondes. Long. 22 millimètres, épaisseur 3 millimètres.

Elle se trouve au bois de St.-Gonsalves, non loin de Bahia, et ne paraît pas y être fort commune.

### 12^me^ Sous-genre. Cochilogena. Fer.

22. *H. rhodospira*, N. *H. melanostoma*, Fer. non Draparnaud. *Bulimus melanostomus*, Swaison. *Auris melanostoma*, Spix.

Cette belle espèce offre plusieurs variétés, soit dans ses dimensions, soit dans les couleurs, et plus particulièrement dans celles de la bouche.

Voici celles que je possède :

α. *Vulgaris*, coquille assez courte et renflée, bouche noire, ou plutôt d'un violet très-foncé et noirâtre, le sinus de la lèvre gauche à l'extrémité de la columelle, bien prononcé.

β. *Chrysostoma*, même forme de coquille que la précédente, bouche blanche bordée de jaune, sinus plus ou moins prononcé.

γ. *Illheocola*, coquille plus grande et plus allongée, bouche blanche bordée de jaune, sinus presque nul, toute la coquille d'un rose plus décidé, et les taches brunes moins prononcées que dans les deux autres variétés; l'on n'y remarque point non plus cette zone, soit carène blanchâtre, qui s'observe sur le dernier tour des précédentes.

Dans toutes les variétés, la partie de la lèvre gauche qui est appliquée sur le dernier tour est constamment noire, et les premiers tours de la spire sont toujours d'un rose plus ou moins vif. Le nom de *melanostoma* n'est pas heureux, puisque dans le plus grand nombre des individus la bouche n'est pas noire, et comme il existe déjà une *H. melanostoma* de Draparnaud, je suis d'autant plus disposé à proposer celui de *rhodospira*, qu'il exprime un caractère plus constant.

Les œufs de cette *Hélice* sont ovales et d'un beau vert céladon (t. 2, fig. 29.)

Les deux premières variétes se trouvent fréquemment sur les figuiers et les orangers, aux environs de Bahia; la troisième vient des Illheos.

23. *H. velutino-hispida*, N. tab. 2, fig. 4.

Testa perforata, ovato-globosa epidermide pallide bruneo, pubescente et pilis rectis, seriatis, longioribus hispido; sex anfractibus; apertura ovata peristomate reflexo.

Hauteur, 27 millimètres; largeur, 22 millimètres.

Elle est solide, quoique mince et translucide, finement striée, à spire conique, composée de cinq tours et demi, dont le dernier forme les deux tiers de la coquille; sa couleur paraît être olivâtre, avec une zone blanche qui occupe le milieu du dernier tour à peine visible en-dehors dans la coquille fraîche et revêtue de son épiderme, mais bien marquée dans l'intérieur, qui est d'une couleur vineuse claire; la bouche est ovale, le peristome blanc et réfléchi, l'ombilic bien apparent et profond. L'épiderme est brun clair, couvert de deux sortes de

poils, les uns courts, nombreux et serrés, le rendent comme velouté ; les autres droits, raides comme des petits aiguillons, distans et rangés par séries transversales et plus longs que les premiers, le rendent hispide. L'animal est d'une couleur obscure, avec une teinte rosée.

Elle se trouve dans les lieux humides, sur la terre, sous les feuilles mortes.

24. *H. heterotricha*, N. tab. 2, fig. 5, 6.

Testa perforata, ovato oblonga epidermide castaneo pubescente et pilis rectis seriatis hispido; septem anfractibus; apertura ovata peristomate reflexo. Long. 55 mil., larg. 32 mil.

Elle a tant de rapports avec la précédente qu'elle pourrait bien n'en être qu'une variété ; elle n'en diffère que par les caractères suivans : elle est plus grande du double, elle a un tour de plus 6 1/2 au lieu de 5 1/2; la spire est proportionnellement plus élevée, formant un angle de 72 degrés, tandis que dans la précédente il est de 85 à 90 ; sa couleur est d'un brun pourpré foncé, et l'animal est entièrement noir, sans cette teinte rosée de celui du *velutinohispida*. Du reste, elle est couverte des mêmes poils que celle-là, les uns plus courts, couchés ou inclinés en arrière; les autres plus longs, raides et dressés ; seulement les uns et les autres sont plus distans entre eux.

M. Blanchet ne m'indique pas où il l'a trouvée ; mais vraisemblablement elle habite les grands bois.

25. *H. cantagallana*, Rang.

Cette espèce, qui se rapproche infiniment de la variété à

bouche blanche du *Bulimus ovatus*, varie beaucoup dans ses dimensions; quelques individus ont 14 centimètres de longueur, tandis que d'autres, également adultes et comptant le même nombre de tours, n'ont que 8 centimètres.

Elle n'est pas rare dans les forêts vierges.

26. *H. Maximiliana*, Fer. *Bulimus bilabiatus*, angl.

Cette rare et singulière coquille, si remarquable par ses grosses côtes et par l'épaisseur de son double péristome, offre deux variétés, l'une à bouche noire que je désignerai par :

β. *melanostoma;* celle-ci ne diffère de l'espèce que par la couleur de sa bouche qui est noire au lieu d'être blanche avec un lizeré jaune. L'autre :

γ. *minor*, est de moitié plus petite, les côtes un peu moins saillantes et habituellement d'une couleur rose-pâle, la bouche blanche. Enfin j'ai reçu un exemplaire scalaire :

δ. *monstrum scalaris*, dont je donne une figure. tab. 2, fig. 20, encore jeune, la bouche n'étant point formée, mais d'autant plus remarquable, que c'est je crois le premier exemple d'une semblable monstruosité dans les Bulimes.

Les unes et les autres ont été recueillies aux Illheos.

27. *H. signata* (nomen mutandum). *Bulimus signata*, Wagn.
*Auris signata*, Spix, tab. 12, fig. 3, non. *H. signata*, Fer.

Cette curieuse espèce est aussi assez rare et a été trouvée aux Illheos. L'animal est blanc; quand il marche, la partie postérieure de son pied égale la longueur de sa coquille; les deux grands tentacules ont 7 à 9 lignes de long; ils sont également

blancs, l'œil noir; les petits tentacules sont des deux tiers plus courts. Ce sera encore un nom à changer, vu qu'il y a déjà une *H. signata* de Férussac.

28. *H. auris leporis*, Fer. *Bulimus auris leporis*, Brug.
Très-commune à Caravellas, sur les bananiers.

29. *H. viminea*, Moric. loc. cit., t. 6, p. 540, tab. 1, fig. 5.
Beaucoup moins commune que la précédente, elle se distingue très-bien de la suivante par la forme de sa bouche quand elle est adulte; mais il est impossible de les reconnaître dans les jeunes individus qui sont tachés de la même manière.

30. *H. zebra*, non Férussac. *Bulimus zebra*, Spix, tab. 7, fig. 5.
Ce sera encore un nom à changer, pour ne pas la confondre avec l'*H. zebra*, Fer., qui est l'*achatina zebra*, Lamr.
Elle n'est pas très-commune.

31. *H. lita*, Fer. Prodr. N. 403. *Bulimus litturatus*, Spix, tab. 7, fig. 3.
C'est une des espèces les plus communes du Brésil.

32. *H. vittata*. *Bulimus vittatus*, Spix, tab. 7, fig. 4.
Celle-ci m'a offert trois variétés.
α. *Vittato zonata*. Fond de la coquille jaunâtre, tirant plus ou moins sur le brun ou sur la couleur vineuse, les stries brunes, et la bande foncée qui orne le dernier tour vers la base et rentre dans l'ouverture, d'un brun noirâtre dans les adultes; c'est celle figurée par Spix.

β. *Vittato-ezonata*. Les stries comme dans la précédente, mais la bande manque.

γ. *Unicolor*. Entièrement d'un jaune citrin, sans stries, ni bande.

Toutes ces variétés se trouvent sur les grands arbres, dans les forêts des Illheos.

33 . *H. coxeirana*, N. t. 2, fig. 7 à 11.

Testa oblonga conica, levi, nitida, perforata, citrina fasciis brunnis transversis notata; apertura ovata labro sub-reflexo.

Hauteur, 33 mill.; largeur, 15 mill.

Cette espèce, voisine de la précédente, est comme elle solide, quoique mince et translucide, finement striée et luisante; mais elle est plus renflée, les tours de spire un peu plus convexes et dépourvus de flammes, soit stries longitudinales coloriées. Le fond de la coquille est d'un jaune citrin clair; le dernier tour, qui est un peu plus long que les six autres réunis, est orné, dans la variété α, de trois bandes d'un brun noirâtre; la première de ces bandes rentre dans l'intérieur de la coquille, en touchant par son bord inférieur le point où la lèvre gauche vient rejoindre la spire; la seconde arrive au point où la lèvre droite s'applique au précédent tour, et se prolonge ainsi moitié en-dedans et moitié en-dehors, de manière à être visible sur les sutures de toute la spire; la troisième est un peu plus étroite et plus pâle que les deux précédentes, et continue sur les tours suivans. Cette dernière bande manque dans la variété β, mais dans la variété γ elle est au contraire tellement large qu'elle se confond avec la seconde et s'étend jusqu'à la

suture; en sorte que la coquille, depuis la seconde bande jusqu'au sommet de la spire, est entièrement noire ou brun foncé. Dans la variété δ, les bandes noirâtres manquent complètement, mais une bande de couleur vineuse occupe sur le dernier tour l'espace que laissent entre elles les deux bandes dans la variété β. Enfin la variété ε est entièrement d'un jaune citrin, pâle, sans aucune trace de bandes.

Je les désigne ainsi :

α. *Trizona*. Trois bandes foncées sur un fond clair (tab. 2, fig. 7).

β. *Dizona*. Deux bandes foncées sur un fond clair (tab. 2, fig. 8).

γ. *Nigrescens*. Deux des bandes plus ou moins réunies et la spire plus ou moins noire (tab. 2, fig. 9).

δ. *Purpurascens*. Une seule bande vineuse (tab. 2, fig. 10).

ε. *Unicolor*. Point de bandes, coquille jaunâtre.

Dans toutes celles de ces variétés qui en sont pourvues, les bandes sont visibles à l'intérieur de la coquille, comme à l'extérieur, et dans les individus adultes elles n'atteignent pas le bord de la lèvre droite, qui est un peu évasée; la lèvre gauche est réfléchie sur l'ombilic; l'ouverture est parallèle à l'axe de la spire et a 13 millimètres de long sur 9 de large.

L'animal a le pied et le mufle noirâtres, le dessus du corps ainsi que les grands tentacules jaunes, et cela dans toutes les variétés.

Cette coquille se trouve à la Caxoeira, dans la province de Bahia et dans les bois de St.-Gonzales.

34. *H. capueira*, N. *Stenostoma capueira*, Spix, t. 13, fig. 4, et *Bulimus virgatus*, ejusd. t. 6, fig. 4, testa incompleta. *Bulimus angiostomus*, Wagn.

Cette jolie espèce ne se trouve point aux environs de Bahia; elle a été envoyée des montagnes de la Jacobine, et y habite les pâturages bien peuplés de bestiaux.

35. *H. angulosa*, Fer. l. c. N. 402.

Moins commune que l'espèce suivante, elle en diffère par la spire plus conique, les tours moins convexes, l'ouverture plus courte, et par la carène du dernier tour.

36. *H. tenuissima*, Fer.

C'est une des espèces les plus communes au Brésil sur les murs.

37. *H. pseudo-succinea*, N. t. 2, fig. 18.

Testa ovato-oblonga, tenuissima, lucida, hyalina, pallide citrina, anfractibus quinque convexiusculi; apertura ovata labro acuto.

Hauteur, 21 mill.; largeur, 10 mill.

Cette coquille a l'aspect d'une *ambrette*, elle est mince, fragile, transparante de manière à laisser voir très-distinctement l'évolution intérieure de la spire, très-finement striée, luisante et d'une couleur jaune très-pâle; le dernier tour est plus grand que les quatre autres réunis. Elle se trouve aux environs de Bahia. Peut-être est-ce une jeune coquille: cependant j'en ai reçu un très-grand nombre d'individus, tous sem-

blables, et il serait étonnant que, après des recherches suivies et prolongées pendant deux années, M. Blanchet n'eût pas rencontré quelques adultes. Cette même réflexion est aussi applicable à la suivante.

38. *H. citrino-vitrea*, N. t. 2, fig. 19.

Testa ovata, globosa, inflata, tenuissime striata, lucida, fragilis, hyalina, citrina; anfractibus quinque convexi; spira obtusiuscula; apertura magna labro acuto.

Hauteur, 13 mill.; largeur, 10 mill.

Celle-ci a des rapports avec la précédente, étant comme elle luisante, finement striée et assez transparente pour laisser voir les tours intérieurs de la spire; mais elle est beaucoup plus courte, le dernier tour étant un peu plus large que long, et sa couleur est d'un jaune d'ambre plus décidé.

Elle se trouve aux environs de Bahia.

39. *H. polygramma*, N. t. 2, fig. 12 à 14.

Testa parvula, perforata, ovato-oblonga, fulva, striis numerosissimis elevatis albidis lineolata; apertura ovata labro acuto reflexo.

Hauteur, 13 mill.; largeur, 5 mill.

Cette jolie petite espèce a 6 tours de spire, dont le dernier est égal aux cinq autres réunis. Elle est striée par des lignes blanches, longitudinales, étroites, un peu saillantes, nombreuses, presque parallèles, qui se détachent élégamment du fond fauve de la coquille. Une bande blanchâtre règne à l'extrémité inférieure du dernier tour, et entoure l'ombilic, qui est

brun. L'ouverture est ovale, le péristome blanc et un peu réfléchi.

Elle a été trouvée dans les grands bois à la Caxoeira.

Observation. Elle paraît avoir de grands rapports avec le *Bulimus lineatus* Spix, mais elle est plus petite, à stries beaucoup plus nombreuses et plus étroites que dans la figure de cet auteur, tab. 7, fig. 6, et ne ressemble nullement au *Bulimus radiatus*, auquel Spix compare la sienne.

40. *H. Heterogramma*, N. t. 2, fig. 15 à 17.

Testa parvula, perforata, ovato-oblonga, fragilis, fulva lineolis obscurioribus, albidisque irregulariter notata; apertura ovata labro acuto reflexo.

Longueur, 13 mill.; largeur, 5 mill.

Cette petite espèce a 6 tours de spire, dont le dernier égale les cinq autres réunis; sa consistance est mince et fragile, sa superficie, vue à la loupe, offre des stries transversales, c'est-à-dire qui suivent le sens de la spire et qui sont formées par des séries de petits poils extrêmement courts, ce qui la rend mate et point luisante. Sa couleur est fauve, interrompue par des lignes blanchâtres, alternant avec d'autres lignes d'un fauve plus foncé; ces lignes sont comme brisées et ne sont point régulièrement distribuées, elles manquent quelquefois sur une portion d'un tour, reparaissent sur le suivant, cessent de nouveau, laissant ainsi des espaces d'un fauve uniforme sans raies. La bouche est ovale, les lèvres pâles et peu réfléchies.

Elle se trouve avec la précédente.

41. *H. bahiensis*, Moric., loc. cit. t. 1, fig. 6.

Observation. C'est par une erreur de copiste, qu'en décrivant cette coquille, j'ai dit « qu'*elle était voisine du Clausilia exesa Spix*, avec laquelle elle n'a presque point de rapports. Cette phrase doit être transportée à la description de l'*H. Pantagruelina*.

42. *H. pudica*, Gm. *Partula pudica*, Fer.

Cette belle espèce offre deux variétés.

α. *Leucostoma*, bouche blanche.

β. *Rhodostoma*, bouche d'un beau rose pourpré. Ces deux variétés se trouvent dans un terreau noirâtre, provenant de la décomposition des vieux troncs dans les forêts vierges, et qui recouvre d'une teinte noire l'épiderme, dont la couleur naturelle est un brun clair, le test est rose.

L'animal est d'un gris bleuâtre en-dessus, blanc en-dessous, il a quatre tentacules, dont les plus grands ont un pouce de long et n'est point vivipare, comme on l'avait cru; ses œufs sont ovales, un peu pointus par les deux bouts, d'une consistance dure, blancs et brillans comme de la porcelaine ou mieux encore, comme les graines du *Coix lacryma;* ils ont 14 à 16 millimètres de long, sur 9 à 10 de large. Les jeunes coquilles, lors même qu'elles ont déjà plus de 30 millimètres de long, sont minces comme une pelure d'oignon, transparentes et d'un vert olivâtre avec une légère teinte rougeâtre à l'extérieur.

L'animal est d'une sensibilité extrême, et rentre précipitamment dans sa coquille à la moindre approche. Est-ce cette timi-

dité ou son habitude de vivre cachée sous terre, ou simplement la couleur rosée de son test, qui a valu à cette *Hélice* le nom de *pudique*?

13me Sous-genre. Cochlodonta. Fer.

43. *H. pupoides*, N. *Pupa inflata*, Wag. *Clausilia pupoides*, Spix, t. 14, f. 4.

Ce n'est pas le *Cochlodina inflata*, Fer. *Bulimus inflatus*, Oliv.; encore moins le *Carocolla inflata*, Lam.

Souvent elle n'a que quatre dents comme la figure de Spix la représente, au lieu de six que la description lui donne, et que j'ai en effet retrouvées sur un seul individu.

Elle est commune dans les plantations.

44. *H. tomigera*, N. *Helix clausa*, Wagn. *Tomigerus clausus*, Spix, tab. 15, fig. 4, 5.

Spix dit que cette coquille est de la plus grande rareté, et le très-petit nombre d'individus que M. Blanchet en a pu recueillir, malgré ses recherches minutieuses et prolongées dans les bois de la Caxoeira, le prouve bien.

L'animal n'en ayant pas été observé, il est douteux que la place que je lui assigne provisoirement lui convienne; les singuliers plis de sa bouche et ceux extérieurs à l'extrémité du dernier tour, la rapprochent des *cochlodines;* mais par sa forme générale, assez analogue à celle de l'*H. Lyonetiana*, elle a plus de rapports avec les *cochlodontes*. Peut-être appartient-elle au genre *Scarabe*.

14^me^ Sous-genre. Cochlodina. Fer.

45. *H. Pantagruelina*, Moric. loc. cit. tab. 1, fig. 7.

Dans ma première notice il s'est glissé des fautes d'impression qui dénaturent assez le texte pour que je doive les relever; je disais que « *cette espèce était voisine du Clausilia exesa Spix;* » or l'on a transporté cette phrase dans la description de l'*H bahiensis*. N° 6, où elle est tout-à-fait déplacée; ensuite en annonçant que c'était le *Scarabus labrosus* de Mencke, j'ajoutais « *comme elle n'appartient probablement pas à ce genre*, etc., » le correcteur a omis le mot *probablement*, ce qui donne à ma phrase un ton affirmatif qui n'était point alors dans ma pensée; ce n'était qu'une opinion et non un fait que j'énonçais.

En décrivant cette coquille dont je n'avais alors qu'un seul exemplaire à ma disposition, j'exprimais le doute que les dents de la bouche fussent constamment telles que je les indiquais: or cette prévision s'est pleinement justifiée. Depuis lors j'ai reçu plusieurs de ces coquilles, et j'ai vu que ces dents sont sujettes à varier, et même à manquer entièrement; il n'y en a que quatre qui m'ont paru constantes, et que j'ai retrouvées sur tous les individus qui ne sont pas édentés: ce sont les plus grosses, dont l'une est placée sur la columelle dont elle est comme la continuation; une autre vis-à-vis de celle-ci, sur le bord droit de l'ouverture; la troisième un peu plus bas sur le même bord, et la quatrième au haut de l'ouverture, sur la convexité du dernier tour. Ces quatre dents varient un peu quant à leur plus ou moins grand développement, et sont doubles ou simples; mais leurs formes et leurs positions respectives sont toujours sem-

blables; les autres petites dents manquent souvent en tout ou en partie. La bouche est ordinairement couleur de chair, et le péristome, toujours évasé et réfléchi, ne forme un bourrelet continu que dans les individus parfaitement adultes, mais il varie assez dans sa forme; dans quelques individus il approche de celle d'un carré long, les deux côtés étant presque parallèles; dans d'autres il est presque ovale, dans d'autres il est plus élargi en bas qu'en haut; enfin l'on en trouve où c'est le contraire, le plus grand diamètre de l'ouverture est donc tantôt en haut, tantôt en bas, tantôt au milieu. La surface de la coquille varie aussi, car j'en ai une qui est toute lisse sans traces de sculptures quoique bien adulte. Enfin j'en ai reçu une variétée moitié plus petite que l'espèce normale, qui paraît avoir toujours la bouche blanche. Si ces coquilles deviennent moins rares l'on pourra peut-être établir d'autres variétes ; voici en attendant celles que je distingue.

α. *Major dentata*. Bouche dentée, couleur de chair, environ 7 centimètres de hauteur.

β. *Major edentula*. Même taille, bouche couleur de chair et sans dents.

γ. *Minor*. 45 millimètres de hauteur, bouche blanche et dentée.

45. *H. Exesa. Clausilia exesa*, Spix, t. 14, fig. 1. *Pupa exesa*, Wagn.

Cette jolie coquille est aussi rare que la précédente, avec laquelle elle a de tels rapports que j'ai été tenté de les réunir. La figure de Spix est bonne quoique un peu grossière, mais

celle de Férussac, t. 163, fig. 3, 4, est fort mauvaise ; elle est trop renflée au second tour, le péristome n'y est ni continu, ni assez évasé ; elle paraît faite d'après une autre espèce, et cela me surprendrait d'autant moins qu'il y a peu de mois encore que le véritable *exesa* de Spix n'existait dans aucune des collections de Paris, où l'on tenait sous ce nom une espèce de *Cochlodine* ou de *Cochlodonte* voisine du *pupoides* et du *sexdentata*, mais très-différente de la coquille de Spix.

### Ancylus. Geoff. Drap.

46. *A. culicoides*, d'Orb. *A. bahiensis*, Nob. ined.

J'ai tout lieu de croire que cette espèce d'*Ancile*, que j'ai envoyée à plusieurs de mes correspondans, sous le nom de *bahiensis*, est la même que celle de M. d'Orbigny.

Elle se trouve dans le lac du Baril, attachée aux feuilles des aroides et dans les touffes de *Tonina fluviatilis*.

### Cyclostoma. Drap.

47. *C. Blanchetianum*, N. t. 2, f. 21, 22, 23.

Testa orbiculato depressa, late umbilicata, transversim striata, epidermide olivaceo-brunneo fasciâ castaneâ cincta. Larg. 3 centimètres, hauteur 2 centimètres.

Cette coquille est formée de quatre tours de spire arrondis, et dont chacun ne recouvre que la moitié de celui qui le précède, de manière que l'ombilic est très-évasé et laisse compter tous les tours à l'intérieur ; ces tours croissent rapidement, le

diamètre de l'ouverture est toujours le 1/3 du diamètre total de la coquille. Le sommet de la spire est très-surbaissé. Elle est finement et régulièrement striée, blanche, recouverte d'un épiderme brun marron ou un peu olivâtre, cette couleur s'affaiblit vers le milieu de la convexité du dernier tour, de manière à partager la coquille par une bande étroite, blanchâtre, qui détache nettement la zone d'un brun marron foncé qui l'entoure. L'ouverture n'est pas parfaitement ronde, elle forme un petit angle au point de contact avec le tour précédent, le péristome est un peu épaissi dans les individus que je considère comme adultes, mais ne forme point de véritable bourrelet. L'ombilic est blanchâtre.

L'animal est couleur de chair, les tentacules, au nombre de deux, sont d'un beau rose tendre, les yeux noirs, situés à la base externe des tentacules. Il est fort sensible et au moindre attouchement il rentre dans sa coquille, qu'il ferme avec son opercule.

Elle se trouve dans les bois de la Caxoeira.

### Helicina. Lamk.

48. *H. Variabilis*, Wagn.

α. *Zonata*. H. fasciata, Spix, t. 16, f. 3, 4.

β. *Unicolor*. H. flava, Spix, t. 16, f. 5.

Commune dans les bois, sur les arbres et sur les feuilles vertes.

49. H. *caracolla*, *N.* t. 2, f. 24, 25.

Testa depressa, acute carinata, striata, citrina, apertura triangularis labro albo reflexo. Larg. 20 mill., haut. 10 mill.

Cette espèce a la forme d'une carocolle, elle a cinq tours de spire presque planes et obliquement striés en travers, ces stries obliques sont coupées par d'autres stries longitudinales; le dernier tour est partagé par une forte carène tranchante. L'ouverture triangulaire jaune citron en-dedans, le péristome large, évasé, blanc et réflechi en-dehors. L'opercule est triangulaire et rouge.

Elle se trouve à Almada, sur les troncs d'arbres couverts de mousse.

### Neritina. Lamk.

50. *N. Zebra*, Lamk.

51. *N. Virginea*, Lamk.

Ces deux espèces, qui habitent dans les eaux douces, et y sont fort communes, offrent, surtout la dernière, une prodigieuse quantité de variétés de couleurs et de dessins.

### Ampullaria. Lamk.

52. *A. lineata*, Spix, t. 25, f. 5, 6. *A. canaliculata*, Lam. ?

Elle varie beaucoup dans le nombre et la disposition des bandes.

Commune dans les eaux douces.

53. *A. decussata*. N. *t.* 2, f. 26, 27.

Testa perforata, globosa, ventricosa, subcrassa striis longitudinalibus et transversis decussatis reticulata, apex erosus. Haut. 3 centimètres, larg. 3 centimètres.

Cette espèce me paraît distincte de toutes celles que je connais par les stries longitudinales régulières et proéminentes, qui coupent à angle droit les stries transversales, et forment comme un réseau à mailles carrées à sa surface. Elle est d'un vert noirâtre, relevé par des zones d'un jaune orangé obscur, plus marquées et plus brillantes à l'intérieur de la coquille ; le nombre et la largeur de ces bandes sont très-variables, quelquefois elles manquent entièrement, et l'intérieur de la bouche est alors d'une couleur uniforme, brune ou violet noirâtre, à l'exception du bord gauche qui est toujours rouge orangé. L'ombilic est profond, le sommet de la spire toujours rongé.

Elle se trouve avec la précédente.

### Cyclas. Drap. Lamk.

54. *C. bahiensis*, Spix, t. 25, f. 5, 6.

Cette petite cyclade, qui se trouve avec l'ancylus, N. 46, sur les feuilles flottantes des plantes aquatiques au Baril, est jusqu'à présent la seule espèce de bivalve fluviatile que M. Blanchet ait trouvée aux environs de Bahia.

NB. *Tout ce qui est relatif aux animaux que je n'annonce pas avoir reçus vivans, et à leurs habitudes, est extrait des notes de M. Blanchet, et les fig.* 6 *et* 11 *sont faites d'après les dessins qu'il m'a envoyés.*

# EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Fig. 1. Helix (*cochlohydra*) atrovirens.
2. (*helicigona*) pileiformis.
3. (*cochlicella*) subuliformis.
4. (*cochlogena*) velutino hispida, *vue de deux côtés.*
5. heterotricha.
6. *la même vue avec l'animal.*
7. coxeirana. *var.* trizona.
8. *var.* dizona.
9. *var.* nigrescens.
10. *var.* purpurascens.
11. *la même avec l'animal.*
12. polygramma, *grandeur naturelle, vue par-devant.*
13. *la même, grossie et vue par-derrière.*
14. *la même, grandeur naturelle, et vue de côté.*
15. heterogramma, *grandeur naturelle, par-devant.*
16. *la même grossie et vue par-derrière.*
17. *la même, grandeur naturelle,* id.
18. pseudo-succinea.
19. citrino-vitrea.
20. maximiliana. *var.* scalaris.
21. Cyclostoma Blanchetianum, *vu par-dessus.*
22. *le même, vu de côté.*
23. *le même, vu par-dessous.*
24. Helicina caracolla, *vue de côté.*
25. *la même, vue par-dessous.*
26. Ampullaria decussata, *présentant la bouche.*
27. *la même, vue par-derrière.*
28. Oeuf de l'Helix (*cochlicella*) obeliscus.
29. Oeuf de l'Helix (*cochlogena*) rhodospira.

1
2
3
4
5
6
20
7
8
9
10
11
18
19
24
15
16
17
25
12
13
14
21
22
23
26
27
28
29

# EMPLOI

DU

# PLOMB POUR L'EUDIOMÉTRIE,

Par M. Théodore DE SAUSSURE.

(Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 17 décembre 1835.)

On sait que la grenaille de plomb mouillée, et agitée avec de l'air, en absorbe le gaz oxigène à la température atmosphérique. Cette propriété, restée jusqu'à présent sans application, fournit, par une agitation continuée au plus pendant trois heures, un procédé qui peut faire évaluer la proportion du gaz oxigène de l'air jusqu'à sa millième partie, et qui offre à plusieurs égards, des avantages sur les eudiomètres les plus usités.

Le vase où je fais ordinairement cette opération, est un matras ou une cornue dont le col est mastiqué à son ouverture, avec une virole de métal, pourvue extérieurement d'échancrures destinées à recevoir une clé. Cette virole contient un écrou qui

ne pénètre qu'à quatre ou cinq millimètres dans la virole. A cet écrou s'adapte un bouchon de métal à vis, à tête carrée qui s'enchasse aussi dans une clé; il a un rebord large de six millimètres, muni en-dessous d'un anneau de cuir gras qui s'applique sur la virole du matras. Ces clés servent à serrer fortement la vis du bouchon de métal, et à empêcher l'attouchement immédiat de ce vase avec les mains pendant sa clôture.

Les matras employés pour la plupart de mes épreuves eudiométriques sur l'air commun, ont une capacité de 150 à 250 centimètres cubes. Leur col a environ une longueur de 15 centimètres, et une capacité comprise entre le tiers et le quart de celle de la boule, pour que l'absorption de l'oxigène atmosphérique puisse se mesurer dans ce col.

Le verre de ces vases ne doit pas avoir moins d'un millimètre d'épaisseur, pour qu'ils ne soient pas exposés à se casser par l'agitation de la grenaille : ses grains doivent être les plus petits de ceux qu'on trouve dans le commerce; 88 grains de cette grenaille pèsent environ un gramme.

On en prend pour chaque analyse un poids bien déterminé, et à peu près égal à un cinquième du poids de l'eau requise pour remplir le matras.

La quantité d'eau qu'il faut ajouter à la grenaille sèche, doit être égale à un dix-septième de son poids. Une plus ou moins grande dose de liquide retarde l'oxidation du plomb. La liqueur en excès a d'ailleurs l'inconvénient de former une écume nuisible à la détermination du volume du gaz, résidu de l'absorption. L'eau qui mouille la grenaille n'équivaut pas, ainsi, à 1 1/2 p. o/o du volume de l'air soumis à l'analyse.

On expose pendant 2 ou 3 heures à l'air libre, le matras ouvert, chargé de grenaille humectée, ou, pour abréger, on en renouvelle l'air avec un soufflet dont le tuyau se termine par un tube recourbé. Après avoir observé la température et la pression, on ferme le matras avec les clés dont j'ai parlé précédemment.

Si l'on analyse un air différent de l'air atmosphérique, l'on substitue au matras eudiométrique une petite cornue renversée dont le col se termine par un robinet, et dont la panse retient la grenaille humectée. Après y avoir fait le vide, on lui transmet le gaz à éprouver. Dans plusieurs cas on peut se dispenser de l'usage d'une pompe pneumatique et du robinet, en remplissant d'eau la cornue chargée de grenaille; on déplace ce liquide sur la cuve pneumatique par le mélange des gaz; on égoutte, en inclinant la cornue, les grains de plomb qui retiennent dans leurs interstices l'eau requise pour l'oxidation; on ferme ce vase avec un bouchon de métal à vis, pour y agiter la grenaille, et l'on mesure le gaz résidu, en le transvasant dans un tube gradué. Immédiatement avant cette opération, la cornue fermée doit être plongée dans de l'eau qui ait une température inférieure à celle où le gaz à été introduit. Il y subit une condensation momentanée, destinée à empêcher son évasion accidentelle, qui s'opérerait s'il n'avait pas éprouvé une diminution de volume.

Je reviens à l'air atmosphérique dont l'analyse comporte plus de précision. Les grains de plomb mouillés qui n'ont point eu jusqu'ici d'action sur l'air, parce qu'on a eu soin de ne pas les mouvoir, doivent être soumis à une vive agitation, qu'on opère

seulement dans la boule du matras, pour qu'ils n'en ternissent pas le col; ils la revêtissent d'une couleur jaune qui prend une teinte grise par 3 heures de mouvement. (1) Cette dernière teinte, due au mélange de l'oxide jaune avec le plomb très-atténué, est un indice certain que tout le gaz oxigène a disparu. Ce procédé fournit du gaz azote très-pur : il n'a jamais subi aucune diminution par le gaz nitreux. La clôture avec le simple bouchon à vis est assez sûre pour qu'on puisse interrompre pendant un temps indéterminé l'agitation de la grenaille.

Après avoir pris à une balance sensible, environ à un centigramme, le poids du matras, on l'ouvre sous l'eau en le renversant; on substitue à son bouchon un robinet ouvert; on fixe le matras renversé sur un support qui embrasse la boule de ce vase par une pince circulaire; on met au même niveau l'eau intérieure et extérieure; on détermine les circonstances atmosphériques de température et de pression, et l'on ferme le robinet dont la clé doit être assez mobile pour que cette clôture s'opère sans toucher le matras. La différence entre le poids de ce vase chargé de l'eau qui vient d'y pénétrer, et le poids du matras plein d'eau, donne le volume du gaz résidu de l'absorption.

On mesure par un procédé analogue au précédent le volume de l'air avant l'absorption, en ayant égard dans l'un et l'autre cas au poids approximatif de l'air ou du gaz déplacé par l'eau.

Si le col du matras était gradué, on mesurerait l'absorption par la seule inspection; mais ces évaluations sont trop vagues,

---

(1) Ce mouvement pourrait être exécuté par une machine.

et les graduations ordinairement trop imparfaites sur un col large et irrégulier, pour que la méthode des pesées ne soit pas beaucoup plus exacte.

Quoique je ne prétende pas substituer pour les épreuves communes, ce procédé à celui de Volta, qui l'emporte sur tous les autres par la promptitude de l'exécution, et qui est indispensable dans plusieurs analyses, on trouvera que l'oxidation du plomb a pour l'exactitude les avantages suivans.

Les déterminations de l'oxigène par la combustion de l'hydrogène ont l'inconvénient d'être subordonnées à la pureté incertaine de ce gaz, et à la destruction du gaz azote.

La plupart des chimistes ne s'accordent pas sur la proportion du gaz oxigène atmosphérique, indiquée par l'eudiomètre de Volta. Pour parler seulement de ceux qui ont fait des recherches étendues à ce sujet, je citerai MM. Humboldt et Gay-Lussac (1), qui trouvent dans 100 d'air 21 de gaz oxigène; M. Dalton (2), qui n'en reconnaît que 20,7 ou 20,8; M. Henry (3), qui dit qu'il n'a pu se convaincre si la proportion de ce gaz était 20 ou 21; M. Thomson (4), qui la réduit à 20.

En faisant abstraction des erreurs accidentelles qui sont inévitables avec l'appareil de Volta, la principale différence entre les résultats que j'ai cités, paraît dépendre des différentes doses de gaz hydrogène qui ont été mêlées à l'air pour la détonation.

---

(1) Journ. de Phys. par Delamétherie, t. LX.

(2) Annals of Philosophy, vol. X.

(3) Elem. of exper. chemistry, vol. I, p. 316, XI^me^ édit.

(4) Principes de la chimie, éclairés par l'expérience, vol. I, p. 91.

MM. Humboldt et Gay-Lussac ont fait cette opération en ajoutant à l'air son volume de gaz hydrogène; ce mélange leur a fourni, ainsi que je l'ai dit, 21/100mes de gaz oxigène. D'autres auteurs (1) mêlent à l'air la moitié de son volume de gaz hydrogène; mais ce mélange ne m'a indiqué que 20,6 de gaz oxigène dans les mêmes circonstances où j'en obtenais 21 par l'autre opération.

Je dois remarquer, à cette occasion, que le mélange de deux parties d'air avec une d'hydrogène, a l'avantage d'étendre beaucoup l'usage de l'eudiomètre de Volta, pour l'analyse des airs corrompus qu'on examine fréquemment dans les expériences sur la respiration et sur la fermentation; car 100 d'air vicié qui contiennent 88 d'azote et 12 d'oxigène, peuvent être analysés en une seule détonation, par leur mélange avec 50 d'hydrogène; tandis que 100 d'air vicié qui contiennent 84 d'azote et 16 d'oxigène, ne peuvent pas être enflammés par l'étincelle électrique, lorsqu'on y ajoute leur volume ou 100 d'hydrogène. Il est superflu d'observer que la complication du procédé par lequel on analyse ces mélanges en y ajoutant du gaz oxigène (qui a exigé lui-même une analyse particulière), donne un résultat qui manque de précision.

L'absorption de l'oxigène par le plomb a l'avantage de ne point introduire de gaz étranger à ceux qu'on examine; tandis que le résidu de la détonation est souillé par de l'hydrogène, après la combustion totale de l'oxigène (2).

---

(1) Berzélius, Traité de chimie, vol. I, p. 594.

(2) Lorsqu'on a fait détoner un mélange d'azote, d'oxigène et d'hydrogène,

L'eudiomètre à phosphore a l'inconvénient de laisser dans l'analyse de l'air un résidu souillé par la vapeur du phosphore, par de l'hydrogène phosphoré, et par de l'hydrogène qui accompagne le gaz précédent. Ces gaz sont produits non par le phosphore, mais par le contact prolongé de l'eau avec l'oxide de phosphore. Quoiqu'on remédie en grande partie à ces sources d'erreur, en lavant le gaz résidu avec une lessive de potasse, elles ne laissent pas de produire une incertitude qui fait varier la proportion du gaz oxigène de l'air, entre 0,21 et 0,20 (1). Lorsque l'air contient une quantité notable d'hydrogène, le procédé du phosphore, même à froid, ne peut être employé.

L'analyse eudiométrique par le plomb est plus exacte que par

---

sans connaître d'avance par approximation leurs proportions, on ignore si le résidu de la détonation est de l'hydrogène mêlé d'azote, ou de l'oxigène mêlé d'azote, et l'on est incertain si l'on doit ajouter de l'hydrogène ou de l'oxigène pour analyser ce résidu. L'on perd souvent ainsi en tâtonnemens le gaz dont on pouvait disposer. Voici l'observation qui peut nous éclairer à ce sujet. Si l'on voit dans le tube eudiométrique une fumée blanche, long-temps persistante, il contient du gaz oxigène. Cette vapeur dilate pendant un certain temps le gaz résidu après son refroidissement; elle est détruite promptement par une lessive de potasse; mais deux ou trois transvasemens dans l'eau ne suffisent pas pour produire sur-le-champ cet effet. Cette fumée est formée principalement d'eau et de nitrate d'ammoniaque avec excès d'acide. Lorsque le résidu de la détonation contient du gaz hydrogène, la liqueur qui a été produite par cette opération n'agit pas sur les papiers réactifs.

(1) Berzélius, Traité de chimie, vol. I, p. 575.

les hydrosulfures, en raison de la grande quantité d'eau qui intervient dans leur emploi. Lorsqu'elle n'est pas saturée de gaz azote, elle en absorbe une certaine quantité ; si elle en est saturée, elle en cède une partie au gaz résidu de l'opération. Le procédé du plomb l'emporte encore sur celui des hydrosulfures, quand il s'agit de déterminer la proportion du gaz oxigène dans son mélange avec les hydrogènes carburés; car ils sont absorbés plus ou moins, par la liqueur hydrosulfurée, suivant sa température et son degré de concentration.

Les indications eudiométriques du plomb parviendront à une plus grande précision, lorsqu'au lieu de mesurer l'absorption de l'oxigène par son volume, on la déterminera par le poids qu'acquiert le métal en s'oxidant. On desséchera alors dans le vide et dans le vase même où l'oxidation s'est produite, le résidu dont la composition n'est pas encore exactement déterminée.

Le plomb en contact avec l'eau et l'air en absorbe l'acide carbonique. L'air libre que j'ai analysé contient une trop petite quantité de cet acide, pour que son absorption ne puisse pas se confondre dans une seule expérience, avec les erreurs d'observation. Il n'en est pas de même pour une moyenne entre plusieurs résultats; celle qui se déduit des analyses que j'ai faites pendant le jour, et dont je présente le tableau à la suite de cette notice, montre que 100 parties d'air en volume contiennent 21 parties et 5/100 d'oxigène et d'acide carbonique. Lorsqu'on en retranche la quantité moyenne de ce dernier, qui ne s'éloigne pas d'être égale à 4 pour 10,000 d'air, on trouve que 100 d'air en volume contiennent 21,01 de gaz oxigène.

# RÉSULTATS

DE L'ANALYSE DE L'AIR PAR LE PLOMB, PENDANT LE JOUR.

| DATE ET LIEU DES OBSERVATIONS. | ETAT DU CIEL. | ABSORPTION PAR LE PLOMB DANS 100 D'AIR. |
|---|---|---|
| Milieu du lac de Genève, 18 juill. | Calme, clair. | 21,08. |
| Chambeisy (1), 3 août. | Vent N. E. faible, clair. | 20,98. |
| Ibid. 16 août. | Vent S. O. médiocre, clair. | 21,05. |
| Rue de Genève, 25 août. | Vent N. E. faible, clair. | 21,05. |
| Chambeisy, 27 août. | Vent S. O. très-violent, pluv. | 21,15. |
| Ibid. 27 août. | Idem. | 21,15. |
| Ibid. 15 septembre. | Vent N. E. faible, clair. | 21,08. |
| Milieu du lac, 15 septembre. | Idem. | 21,09. |
| Chambeisy, 5 novembre. | Calme, couvert. | 20,98. |
| Ibid. 21 novembre. | Vent N. E. violent, couvert. | 21,086. |
| Ibid. 15 décembre. | Calme, brouillard. | 21,006. |
| Ibid. 24 décembre. | Vent N. E. violent, couvert. | 21,1. |
| Ibid. 28 décembre. | Vent N. E. violent, clair. | 21. |
| Milieu du lac, 29 décembre. | Vent S. O. faible, demi couv. | 21,04. |
| | Moyenne..... | 21,05. |
| | Gaz acide carbonique.... | 0,04. |
| | Gaz oxigène dans 100 d'air | 21,01. |

100 parties d'air de la cime du Buet, élevée de 3077 mètres sur la mer, contenaient après avoir été dépouillées d'acide carbonique par la potasse, 20,903 de gaz oxigène.

100 d'air d'un bal nombreux au théâtre de Genève, contenaient 20,81 de gaz oxigène et 0,24 de gaz acide carbonique.

(1) Prairie à une lieue de Genève.

# RECHERCHES

SUR LA CAUSE

# DE L'ÉLECTRICITÉ VOLTAIQUE,

PAR M. LE PROFESSEUR AUG. DE LA RIVE.

## TROISIÈME PARTIE (1).

Les deux premières parties de ce Mémoire (2) ont été consacrées à montrer qu'il faut toujours, pour produire de l'électricité, soit à l'état de *courant*, soit à l'état de *tension*, une action *physique*, *mécanique* ou *chimique*. J'ai cherché à prouver que le contact seul de deux substances hétérogènes ne peut être par lui-même une source d'électricité. Il nous reste maintenant à établir la théorie par laquelle on peut rendre compte du développement d'électricité qui a lieu dans la pile de Volta, développement qu'on attribuait en général au contact.

Mais avant d'aborder ce point, qui doit faire l'objet de cette troisième partie de mon Mémoire, je chercherai à répondre à quelques objections qu'on a présentées contre les conséquences que j'avais tirées des faits exposés dans les deux premières

(1) Cette troisième partie a été lue à l'Académie des Sciences de Paris, le 22 juillet 1854, et à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 16 avril 1855. Il y a été fait, depuis ces deux époques, quelques légères additions.

(2) *Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève*, t. IV, p. 285, et t. VI, p. 149.

parties. La discussion de ces objections, dont je n'examinerai que les plus importantes, devient un préliminaire indispensable du sujet que j'ai essentiellement en vue de traiter, savoir la théorie de la pile voltaïque.

## EXPOSÉ DES PRINCIPES QUI SERVENT DE RÉPONSE AUX OBJECTIONS PRÉSENTÉES CONTRE LA THÉORIE PUREMENT CHIMIQUE DE L'ÉLECTRICITÉ VOLTAÏQUE.

Depuis la publication des deux premières parties de mon Mémoire, plusieurs physiciens se sont occupés de recherches relatives à l'électricité voltaïque. Les uns ont combattu, les autres ont admis les conséquences que j'avais cru pouvoir tirer de mes expériences. Parmi les premiers se trouvent, M. Pfaff que j'ai déjà cité comme ayant cherché à démontrer que le contact de deux métaux hétérogènes développe de l'électricité, lors même qu'il a lieu dans des milieux qui n'exercent aucune action chimique, ni sur l'un, ni sur l'autre des deux métaux (1); M. Marianini, qui a eu surtout en vue de prouver que la théorie chimique de la pile est insuffisante et incomplète, et que la distribution de l'électricité dans cet appareil ne peut être convenablement expliquée que par la théorie électro-motrice de Volta (2). Je dois aussi rappeler que M. Becquerel sans se prononcer aussi fortement que les deux physiciens que j'ai déjà

(1) *Ann. de Phys. et de Chim.*, t. XLI, p. 236.
(2) *Ann. de Phys. et de Chim.*, t. XLV, p. 115.

nommés, a cru que la question n'était pas complètement résolue, et a signalé à l'attention des savans quelques faits qui lui ont paru contraires à l'idée que le simple contact n'est en aucun cas, par lui-même, une source d'électricité (1). Enfin dernièrement M. Peltier a communiqué à l'Académie des Sciences de Paris quelques recherches qui lui ont paru démontrer que le zinc en contact avec le cuivre, développe une électricité de tension sensible, lors même qu'il n'éprouve aucune espèce d'action chimique (2). Ce physicien estime qu'il faut, dans l'électricité voltaïque, distinguer la production de l'électricité dynamique ou du courant électrique, qu'il attribue exclusivement à l'action chimique, du développement de l'électricité de tension dont il croit que le contact est seul la source.

Mon attention a été nécessairement attirée fortement par les travaux que je viens de rappeler et par d'autres encore du même genre. J'ai répété la plupart des expériences faites par les physiciens que j'ai nommés plus haut, et j'ai trouvé qu'elles étaient parfaitement exactes. Mais en les examinant de près, en cherchant à les étudier dans leurs plus petits détails, je me suis assuré qu'elles n'étaient pas contraires aux principes que j'avais exposés, et qu'on ne pouvait pas en tirer d'argumens valides contre la théorie que j'avais présentée.

Je n'essaierai pas de retracer ici toute la série des faits qui m'ont conduit à ce résultat; je me bornerai à énoncer les principes qui me semblent pouvoir maintenant rendre compte d'une

---

(1) *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. XLVI, p. 286, et t. LX, p. 164.

(2) Institut N° 135, 1835.

manière satisfaisante, du développement de l'électricité dans un couple voltaïque, et je chercherai en même temps à répondre aux objections qu'on a mises en avant contre ces principes.

1^er^ Principe. *Lorsque deux corps hétérogènes en contact sont placés dans un liquide, ou dans un gaz, qui exerce une action chimique sur tous les deux, ou seulement sur l'un d'eux, il y a développement d'électricité.*

2^me^ Principe. *Lorsque les deux corps en contact n'éprouvent aucune action chimique de la part du gaz ou du liquide dans lequel ils sont placés, il n'y a aucun développement d'électricité, dans le cas du moins où il n'y a non plus aucune action calorifique ou mécanique.*

3^me^ Principe. *L'électricité développée par l'action chimique n'a point, dans tous les cas et sous toutes les formes, une intensité proportionnelle à la vivacité de l'action chimique qui la produit; deux circonstances principales peuvent modifier cette intensité, savoir, la recomposition immédiate en plus ou moins grande proportion des deux principes électriques, et la nature particulière de l'action chimique qui développe l'électricité.*

Je ne m'étendrai pas sur le principe que toute action chimique est accompagnée d'un développement d'électricité; ce principe est actuellement généralement admis, et d'ailleurs je l'ai précédemment exposé avec assez de détails pour qu'il soit inutile d'y revenir de nouveau. Mais ce qu'on ne saurait

trop répéter, c'est que la plus faible action chimique suffit pour développer une quantité extrêmement considérable d'électricité, ainsi qu'on peut s'en assurer lorsque l'expérience se fait dans des circonstances qui permettent de recueillir facilement la totalité, ou du moins la plus grande partie de l'électricité développée. On a trop souvent confondu l'électricité développée avec l'électricité perçue, et cette remarque nous amène à dire immédiatement quelques mots de l'une des circonstances que nous avons signalées dans l'énoncé du troisième principe.

Quand une substance, un métal par exemple, est plongé dans un milieu liquide ou gazeux, qui l'attaque, il y a développement d'électricité positive qui passe dans le milieu attaquant, et d'électricité négative qui reste dans le corps attaqué. Ces deux principes, ainsi séparés, tendent à se réunir en vertu de leur attraction mutuelle, et cette réunion immédiate a lieu d'autant plus complètement, que la substance attaquée et le milieu attaquant sont meilleurs conducteurs, et surtout que la transmission de l'électricité de l'un à l'autre est plus facile. Il en résulte donc une limite dans la tension électrique que les deux corps qui agissent l'un sur l'autre peuvent acquérir; limite qui dépend de la nature relative de ces corps. Cette recomposition du fluide électrique naturel, qui accompagne d'une manière presque simultanée sa décomposition, a paru inadmissible à quelques physiciens, et notamment à MM. Pfaff et Marianini; ils ne peuvent comprendre que la cause qui opère la séparation des deux électricités, ne s'oppose pas en même temps à leur neutralisation immédiate. Cependant, ainsi que nous venons de l'exposer, cette recom-

position en plus ou moins grande proportion, est une conséquence toute naturelle de la manière dont a lieu le développement de l'électricité dans les actions chimiques; et d'ailleurs, il est une conséquence forcée du fait que la tension électrique produite par ces actions a une limite qu'on atteint immédiatement. S'il n'y avait pas recomposition des deux électricités, pourquoi ces électricités ne seraient-elles pas sensibles, et que deviendraient-elles pendant toute la durée d'une action chimique, plus ou moins prolongée, qui ne doit pas cesser de les développer? D'ailleurs on a des preuves directes de cette recomposition immédiate dans plusieurs phénomènes, et notamment, ainsi que je l'ai montré, dans la décomposition de l'eau et la production abondante du gaz hydrogène qui a lieu lorsqu'on plonge du zinc ou du fer dans de l'acide sulfurique étendu.

Il est un moyen bien simple de montrer que c'est à cette recomposition qu'on doit attribuer le peu d'intensité de la tension électrique dans des cas où cependant l'action chimique est très-vive. S'agit-il d'un liquide? Au lieu de le faire agir à froid sur un métal, cas dans lequel on n'obtient qu'une tension très-faible, versez-en quelques gouttes sur le métal fortement chauffé; les gouttes attaquent la surface, mais elles s'évaporent immédiatement, emportant avec elles l'électricité positive dont elles se sont chargées et qui, si le liquide ne s'était pas évaporé et était resté en contact avec le métal, auraient neutralisé l'électricité négative de ce métal; tandis que, au contraire, celle-ci ainsi libérée se trouve en assez grande proportion pour que sa présence puisse être accusée sans condensateur et pour pouvoir même produire des étincelles.

S'agit-il d'un gaz? Quoiqu'ici la recomposition des deux principes électriques soit bien moins facile, à cause de la conductibilité imparfaite de cette classe de corps, néanmoins il y a toujours une recomposition partielle à la surface de contact. Pour l'éviter, ou tout au moins pour l'atténuer, au lieu de faire agir le gaz en le laissant en contact avec le corps dont il attaque la surface, il n'y a qu'à le mettre en mouvement, en le faisant passer, par exemple, dans l'intérieur d'un tube métallique isolé sur lequel il puisse exercer une action chimique. Celui-ci se charge alors d'un forte dose d'électricité négative, et le gaz lui-même abandonne à un tube de platine, à travers lequel on le fait passer ensuite, l'électricité positive qu'il a emportée. Des essais en assez grand nombre, faits avec différens métaux et avec différens gaz, m'ont tous donné des résultats analogues; mais je me suis assuré que, lors même que le gaz est en mouvement, il faut éviter, pour obtenir des signes électriques bien prononcés, que l'action chimique soit trop vive, car alors la recomposition immédiate ferait disparaître une grande partie des électricités libres. L'expérience m'a toujours bien réussi en faisant circuler un mélange de chlore et d'air atmosphérique à travers un tube de cuivre dont les parois étaient très-minces. Il faut avoir soin de dessécher le gaz et de lui enlever, en le faisant passer à travers un tube de platine en communication avec le sol, l'électricité positive qu'il emporte toujours en s'échappant de la source qui le produit.

On peut s'assurer facilement que ce n'est pas au frottement du gaz contre les parois du tube qu'est due l'électricité développée; car on n'obtient aucun signe électrique en se servant

d'un gaz qui, tel que l'hydrogène, l'acide carbonique, etc., n'exerce aucune action chimique sur la surface du tube métallique.

Indépendamment de la circonstance sur laquelle je viens d'insister, j'en ai indiqué plus haut une autre à laquelle il faut avoir égard dans le développement de l'électricité par les actions chimiques ; c'est la nature particulière de ces actions. Toute combinaison et toute décomposition est accompagnée d'un dégagement d'électricité, mais l'intensité de l'électricité dégagée ne dépend pas seulement de la rapidité avec laquelle la combinaison ou la décomposition s'opèrent, soit en d'autres termes, de la vivacité de l'action chimique, mais aussi de la nature relative des élémens qui forment la combinaison, ou qui sont séparés dans l'acte de la décomposition. Ainsi, par exemple, un atome de zinc dégage une électricité plus intense en se combinant avec un atome d'oxigène, qu'en se combinant avec un atome de chlore; un atome d'oxigène dégage aussi une électricité plus intense en se combinant avec un atome de zinc qu'en se combinant avec un atome de cuivre. On conçoit dès lors que telle action chimique, en apparence moins vive qu'une autre, puisse cependant donner lieu à un développement d'électricité plus intense. Je ne m'étendrai pas ici sur ce point particulier, que je développerai plus tard, et sur lequel j'ai déjà publié quelques détails dans une lettre adressée à M. Arago, et insérée dans le numéro de janvier 1836 des *Annales de Chimie et de Physique*. Je me bornerai à remarquer que de nouvelles recherches faites depuis l'époque à laquelle j'ai écrit à M. Arago, ont continué à me prouver l'exactitude des ré-

sultats que j'avais déjà obtenus, savoir : 1° que l'intensité du courant électrique, développé par la combinaison de deux atomes, est bien en rapport avec le degré d'affinité qui unit ces atomes ; 2° que les courans électriques qui proviennent d'actions chimiques de diverses natures, non-seulement diffèrent en intensité dynamique, mais aussi possèdent, les uns par rapport aux autres, des propriétés bien différentes.

Ainsi donc, les deux circonstances que je viens de signaler, celle de la recomposition immédiate des deux électricités, et celle de l'influence de la nature particulière de l'action chimique sur l'intensité de l'électricité produite, expliquent très-bien comment il se fait que les actions chimiques les plus vives ne soient pas toujours celles qui donnent naissance aux effets électriques les plus intenses, surtout lorsqu'il s'agit d'électricité de tension, cas dans lequel la première circonstance exerce une influence très-considérable. On comprend donc pourquoi j'ai insisté sur ces deux circonstances qui fournissent une réponse parfaitement satisfaisante à l'une des objections les plus fortes et le plus souvent répétées contre la théorie chimique ; on remarquera aussi que ce n'est que sous ce point de vue que je les ai envisagées, me réservant, surtout en ce qui concerne la dernière, de les traiter isolément d'une manière plus complète.

Après avoir montré que l'électricité développée dans les actions chimiques, ne doit pas avoir nécessairement une intensité qui soit toujours en rapport avec la vivacité de ces actions, examinons encore un instant s'il est possible d'obtenir des effets électriques par le simple contact sans le secours d'une action chimique, calorifique ou mécanique.

Il est un fait que j'ai déjà signalé dans la seconde partie de ce Mémoire, et sur lequel je ne saurais trop insister, car il fournit l'explication du développement de l'électricité dans l'un des cas où l'on a attribué ce développement au contact. Ce fait, qu'il est facile de constater, c'est la promptitude avec laquelle la surface de la plupart des métaux se ternit quand elle est exposée à l'air, même le plus sec en apparence. Pour s'en assurer, on n'a qu'à décaper, au bout de quelques jours, une portion de la surface métallique qu'on avait eu soin de bien polir, et comparer au reste cette partie fraîchement décapée; la formation d'une légère pellicule d'oxide devient ainsi bien visible. On peut aussi démontrer l'existence de cette pellicule par la nature de l'électricité que prennent, en étant frottés avec un corps étranger, les surfaces métalliques oxidables; c'est ce que j'ai fait voir dans la seconde partie du Mémoire. Il est très-difficile de se mettre à l'abri de cette action chimique, surtout lorsqu'il s'agit de métaux très-oxidables tels que le zinc ; même dans le vide et dans les gaz les mieux desséchés, on découvre au bout de quelques jours, sur la surface de ces métaux, des traces d'oxidation. Une couche mince de vernis ne suffit pas pour empêcher cette oxidation ; l'action paraît s'exercer au travers des pores que l'alcool en s'évaporant détermine dans la couche. C'est à cette circonstance qu'on doit, je crois, attribuer l'électricité que M. Becquerel, et plus tard M. Peltier, ont réussi à développer en se servant de plateaux de zinc recouverts de vernis à la gommelaque. Je me suis assuré, en effet, qu'en donnant à la couche de vernis une épaisseur successivement croissante, les signes électriques allaient continuellement en s'affaiblissant, et

finissaient par disparaître entièrement; il fallait, pour obtenir ce dernier résultat négatif, que l'épaisseur de la couche fût telle que l'accès de l'air sur la surface métallique fût impossible. Si je cite ce fait dont j'ai déjà parlé, c'est que quelques physiciens, notamment M. Becquerel, ont cru que c'était également sur les deux surfaces du plateau de zinc, dont je faisais usage, et qui était lui-même partie intégrante d'un condensateur, que j'augmentais successivement l'épaisseur de la couche de vernis, et ils ont attribué à une diminution dans la force condensante de l'appareil, la différence que j'avais obtenue dans l'intensité des effets. Mais ce n'est que sur la partie extérieure du plateau, la seule qui fût en contact avec l'air, que j'avais eu soin d'augmenter l'épaisseur de la couche de vernis; la surface intérieure qui s'appliquait sur l'autre plateau du condensateur, était recouverte d'une couche de vernis excessivement mince à laquelle je ne fis éprouver aucun changement. Il en résulte que l'objection que j'ai rappelée, et qui aurait été fondée dans la supposition d'une épaisseur plus grande donnée à la couche de vernis appliquée à la surface intérieure, ne peut plus subsister dès qu'il n'y a eu aucune altération apportée à l'épaisseur de cette couche.

Mais, en admettant l'existence d'une action chimique exercée sur les surfaces métalliques par l'oxigène de l'air ou par tout autre gaz, dans les cas mêmes où l'on a cherché à s'en préserver, on peut se demander comment cette action, qui dans ces cas, si elle existe, est tout au moins très-lente et très-faible, peut produire des effets électriques presqu'instantanés.

Pour répondre à cette objection, il faut remarquer que ces

signes électriques sont toujours très-faibles, puisqu'on a besoin d'un condensateur puissant pour les découvrir. De plus, on ne doit pas oublier que les actions chimiques, en particulier l'oxidation, développent une électricité d'une intensité prodigieuse; en effet, d'après un calcul de M. Faraday, fondé sur des données positives, il suffit de l'oxidation d'un grain de zinc pour produire plus d'électricité qu'il n'y en a de mise en jeu dans le coup de tonnerre le plus fort. D'ailleurs, quand il s'agit de l'action d'un gaz, surtout d'un gaz sec, l'absence presque totale, dans ce cas, de recomposition immédiate des deux fluides, fait que la plus faible dose d'électricité devient sensible. Enfin l'observation montre que la production de l'électricité qui accompagne l'action chimique presqu'imperceptible d'un gaz sec sur une surface métallique, n'est pas toujours instantanée, et qu'il faut souvent un temps plus ou moins long pour que le condensateur se charge.

Ces deux dernières remarques expliquent aussi le dégagement d'électricité que M. Becquerel a obtenu en plongeant dans de l'eau très-pure, soit deux lames, l'une de platine, l'autre d'or formant un couple, soit un couple composé d'un cristal de peroxide de manganèse et d'une plaque de platine (1). Le courant instantané qu'il pouvait produire au moyen de ces couples, et dont il ne découvrait la présence qu'avec le secours d'un galvanomètre très-sensible, n'était développé qu'autant que les substances formant le couple étaient demeurées plongées

(1) *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. LX, p. 164.

dans l'eau sans communication entre elles, pendant cinq ou six minutes au moins. La très-légère action chimique de l'eau, soit sur l'or, soit sur le peroxide de manganèse, ne pouvait produire d'effet électrique appréciable qu'autant qu'elle avait duré pendant un certain temps, et l'imparfaite conductibilité de l'eau permettait l'accumulation de la petite quantité d'électricité développée, en empêchant la recomposition immédiate des deux principes électriques. L'intensité un peu plus considérable du courant produit avec le peroxide de manganèse, provenait soit de ce que l'imparfaite conductibilité de ce minéral s'ajoutait à celle de l'eau pour empêcher la recomposition immédiate, soit de ce que l'action de l'eau était un peu plus forte sur le peroxide de manganèse que sur l'or.

L'explication qui précède est la seule que l'on puisse donner des faits observés par M. Becquerel, que je viens de rappeler; car dans la théorie du contact la production de l'électricité devrait être instantanée. Il est vrai que cette explication repose sur la supposition d'une action chimique exercée par l'eau, soit sur l'or, soit sur le peroxide de manganèse, action excessivement faible puisqu'elle ne donne que des courans presqu'imperceptibles, et qu'il faut même qu'elle dure assez long-temps pour pouvoir développer ces courans. Or est-il absurde d'admettre l'existence d'une semblable action? Il nous semble qu'on peut répondre négativement. En ce qui concerne l'or, on remarque, en effet, que l'eau renferme toujours de l'air, et par conséquent de l'oxigène, que l'or se ternit toujours légèrement quand, après l'avoir fraîchement décapé, on le laisse pendant quelque temps soit dans l'air, soit dans l'eau. En ce qui concerne le

peroxide de manganèse, on peut se convaincre que l'eau agit sur lui, soit par la formation d'un hydrate, soit par la désoxidation. Il suffit même de l'humidité de la main pour produire un semblable effet; et c'est ce qui explique comment le platine et le peroxide de manganèse dégagent par leur contact de l'électricité de tension, quoique ces deux substances ne paraissent, ni l'une ni l'autre, devoir éprouver d'action chimique de la part des milieux environnans. Ce qui prouve que le contact n'entre pour rien dans ce phénomène, c'est qu'on peut charger le condensateur d'électricité positive en plaçant le peroxide de manganèse sur une lame mince de bois ou sur une simple feuille de papier, et en le touchant avec le doigt humide ou avec une solution légèrement acide. Si le corps attaqué, qui est ici le peroxide de manganèse, prend dans ce cas l'électricité positive et donne au corps attaquant l'électricité négative, c'est que dans cette action chimique, le peroxide de manganèse joue le rôle d'acide par rapport à l'eau, et que lorsque l'eau est acidulée, la désoxidation du peroxide donne une électricité contraire à celle que produit l'oxidation. Je n'entrerai pas pour le moment dans plus de détails sur la liaison qui existe entre la nature des actions chimiques et celle de l'électricité que ces actions développent; ce point particulier est d'ailleurs étranger au sujet que j'ai essentiellement pour but de traiter dans ce Mémoire, savoir la nécessité d'une action chimique, au défaut d'autres actions, pour que le contact de deux corps hétérogènes soit une source d'électricité.

Avant de passer à la théorie de la pile proprement dite, je reviendrai encore un instant sur le principe que

lorsque, deux corps étant en contact, si ni l'un ni l'autre n'éprouvent d'action chimique, il n'y a pas développement d'électricité. J'ai déjà cité dans les deux premières parties de ce Mémoire plusieurs faits à l'appui de cette assertion; il en est un sur l'exactitude duquel M. Marianini a jeté quelque doute, c'est l'absence de tout courant électrique avec un couple or et platine plongé dans l'acide nitrique. Je ne puis m'expliquer la production du courant électrique qu'a obtenu M. Marianini dans ce cas, qu'en supposant qu'il ne faisait pas usage de substances parfaitement pures; en particulier il lui était peut-être difficile à Venise, si près de la mer, de pouvoir se procurer de l'acide nitrique complètement dépouillé d'acide hydro-chlorique; il n'est pas non plus très-facile d'avoir de l'or entièrement dégagé de tout alliage; or il suffit de la plus légère impureté dans l'or ou dans l'acide pour avoir un courant électrique. Quant à moi, j'ai de nouveau essayé l'expérience en prenant toutes les précautions possibles et elle m'a constamment donné un résultat négatif. J'ajouterai que lorsque je la fis pour la première fois, ce fut en 1828, chez M. Lebaillif, en me servant des appareils si délicats et des substances parfaitement pures que possédait cet amateur zélé des sciences. Je ferai remarquer encore que cette expérience donna aussi dans le même temps un résultat analogue à M. Becquerel qui montra à cette occasion que l'or et le platine ne dégagaient non plus aucune électricité de tension par leur contact dans l'air.

Voici encore un fait du même genre qui est fondé sur une observation de M. Payen, savoir qu'une solution alcaline bien purgée d'air n'attaque point une lame de fer bien polie.

J'ai plongé dans un flacon rempli de potasse dissoute deux lames de fer exactement semblables, soit quant au degré de poli de leur surface, soit quant à leurs dimensions ; l'une d'elles était isolée, l'autre fixée métalliquement par son extrémité à une lame de platine qui plongeait dans le même liquide ; les deux lames de fer étaient implantées dans le liége destiné à fermer le flacon, de façon que l'extrémité supérieure de chacune d'elles traversait ce liége et se trouvait exposée à l'action de l'air. La partie des deux lames immergée dans le liquide, est restée parfaitement intacte ; au bout de trois ans leur surface n'a nullement perdu de son poli et on ne pouvait y découvrir aucune trace d'oxidation. Il n'y avait, à cet égard, aucune différence entre elles ; cependant l'une, à cause de son contact avec le platine, aurait dû, dans la théorie de Volta, devenir éminemment positive et par conséquent s'oxider, d'autant plus que la solution de potasse conduit bien l'électricité. Il est inutile de dire que ce couple platine et fer ne donnait aucun courant au galvanomètre. Mais la portion de la lame de fer qui était implantée dans le liége, et en sortait extérieurement, était reconverte d'une couche d'oxide très-épaisse ; la lame de fer isolée était bien aussi oxidée, mais à un degré beaucoup moindre. Il est clair, d'après cela, que pour qu'il y ait courant électrique il faut un commencement d'oxidation ; le courant produit par cette oxidation décompose l'eau et détermine par-là une oxidation plus forte sur le métal dit positif, et cette oxidation, d'abord effet, devient ensuite cause du courant. Dans l'expérience qui précède, l'eau qui en s'évaporant de la solution intérieure avait humecté le liége, étant mélangée avec beaucoup d'air, fai-

sait à la fois l'office de corps attaquant et de corps conducteur.

J'ai eu l'occasion de faire à Londres une observation qui vient à l'appui de ce qui précède. On sait que dans cette ville toutes les maisons sont extérieurement entourées de grilles en fer dont les barreaux sont fixés dans la pierre au moyen du plomb. Or ces barreaux, quoique d'un diamètre d'un à deux pouces, sont presque tous, surtout dans les quartiers les plus enfumés, tellement rongés vers leur partie inférieure, qu'ils sont réduits à un simple filet, et qu'il faut les renouveler assez fréquemment. Cet accident qu'on n'observe pas ailleurs, du moins au même degré, ne peut être attribué qu'à ce que l'eau de pluie qui tombe à Londres étant légèrement acide, à cause des vapeurs sulfureuses dont la combustion du charbon de terre remplit l'atmosphère, elle agit chimiquement sur le fer; le contact de ce métal avec le plomb moins attaquable que lui, permet au courant de s'établir et il en résulte la prompte oxidation et finalement la destruction et la rupture de la barre. Le simple contact sans l'action chimique ne suffit pas pour produire cet effet, puisqu'on ne l'observe pas dans d'autres localités où les mêmes circonstances se rencontrent, sauf celle de l'acidité de la pluie à laquelle est due une action sur le métal, qui pourrait bien avoir lieu avec la pluie ordinaire, mais à un degré infiniment moindre.

Une observation de M. Faraday avait pu paraître contraire au principe, que dans cette complication de causes et d'effets, c'est bien l'action chimique qui est la première source de l'électricité développée dans un couple voltaïque, et que ce n'est pas l'électricité résultant du contact des élémens du couple, qui

est la première cause de l'action chimique. L'observation à laquelle je fais allusion, c'est que, lorsqu'on se sert de zinc amalgamé au lieu de zinc ordinaire pour en former un couple avec une lame de platine, ce zinc ainsi préparé n'est attaqué par l'eau acidulée dans laquelle il est plongé que lorsqu'il est en contact avec la lame de platine. Il semble donc ici que le contact soit la source de l'électricité qui est elle-même la cause de la vive action chimique à laquelle le zinc est exposé. Cependant une observation de M. Daniell (1), vient de nous apprendre que le zinc amalgamé est attaqué au moment où il est plongé dans l'eau acidulée, lors même qu'il est isolé, mais que sa surface se recouvre immédiatement d'une quantité considérable de bulles de gaz hydrogène qui adhèrent avec beaucoup de force au mercure de l'amalgame, et qui empêchent ainsi la continuation de l'action chimique.

Au moment où, en mettant le platine en contact métallique avec le zinc amalgamé, on donne au courant qui résulte de l'action chimique exercée sur le zinc, une direction nouvelle, le gaz hydrogène, est transporté par ce courant, va se déposer sur le platine, et quitte ainsi la surface du zinc qui alors peut être de nouveau attaquée vivement par le liquide. Il n'y a pas de doute que le courant, en décomposant le liquide conducteur qu'il traverse, et en transportant l'oxigène sur le zinc, n'augmente à son tour l'action chimique qu'éprouve le zinc, et par conséquent l'intensité de l'électricité développée; ainsi, d'effet il devient

(1) *Biblioth. Univ. de Gen.*, mars 1836, t. II, p. 167.

cause jusqu'à un certain point. Mais ce qu'il est important d'établir, et ce qui me paraît rigoureusement démontré, c'est que la première origine du courant provient d'une action chimique, et que sans cette action, quelque faible qu'elle soit, il n'y a, en l'absence d'autres actions, aucun développement d'électricité.

Je ne dirai rien ici sur les phénomènes que M. Peltier a décrits sous le nom de *puissance relative des métaux pour coercer l'électricité* (1). Quoiqu'il ait cru pouvoir en tirer des résultats favorables à la théorie du contact, je ne les discuterai pas, parce qu'ils me paraissent être d'un tout autre ordre. En effet l'auteur se sert d'une source électrique indépendante des plateaux métalliques qu'il met en contact, et il montre que les métaux, suivant leur nature, gardent l'une des électricités préférablement à l'autre. Cela ne prouve point que ces métaux puissent en produire, mais simplement qu'ils diffèrent dans le pouvoir qu'ils ont de transmettre et de conserver l'une ou l'autre des électricités; fait que j'ai déjà eu l'occasion de signaler dans la deuxième partie de ce Mémoire.

### THÉORIE DE LA PILE VOLTAÏQUE.

Après avoir exposé les principes qui me paraissent pouvoir servir à expliquer le développement de l'électricité dans un seul couple, il me reste à montrer que ces mêmes principes rendent

---

(1) Institut, 1835, n° 136.

compte d'une manière tout aussi satisfaisante de ce qui se passe dans une réunion de plusieurs couples, c'est-à-dire dans une pile voltaïque. J'avais déjà, en 1828, indiqué comment je concevais la distribution de l'électricité dans une pile (1); des recherches ultérieures m'ont permis de donner à l'explication que je présentai alors, une base plus solide et une plus grande précision.

Considérons une pile en activité. On peut supposer que les couples, dont elle est composée, soient si exactement semblables les uns aux autres, sous tous les rapports, que l'électricité libre développée sur chacun d'eux ait la même intensité. Il peut arriver au contraire que ces couples soient plus ou moins forts les uns que les autres, et cette inégalité peut provenir d'une action chimique différente, ou d'une recomposition immédiate des deux principes électriques, plus ou moins facile, ou de quelque autre circonstance encore. Le second cas est le seul physiquement possible; car, lors même qu'on emploierait pour former les couples, les mêmes métaux, la même surface, le même liquide, il serait impossible d'atteindre à une égalité mathématique dans l'intensité de l'électricité développée individuellement par chaque couple. Cette égalité mathématique n'est donc qu'une limite dont on peut s'approcher, en cherchant à rendre les élémens dont se composent les couples aussi semblables que possible sous tous les rapports; mais on ne peut jamais y

(1) *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. XXXIX, p. 297.

parvenir complétement, ainsi qu'il est facile de le comprendre, et comme d'ailleurs l'expérience le démontre.

Nous allons successivement examiner ce qui se passe dans les deux cas que nous venons d'indiquer, en commençant par le premier auquel, comme nous le verrons, on peut ramener le second.

Soit dans une pile d'un nombre quelconque de couples, tous parfaitement égaux les uns aux autres, $b$ un couple *zinc et cuivre*, pris au hasard dans la pile, et disposé de façon que son zinc plonge dans le même liquide que le cuivre du couple $a$ qui le précède, et son cuivre dans le même liquide que le zinc du couple $c$ qui le suit. L'action chimique du liquide développe dans le couple $b$ une certaine quantité d'électricité; une portion plus ou moins grande des deux principes électriques séparés se neutralise immédiatement, tandis qu'une autre portion reste libre; quelles que soient les causes qui font varier le rapport existant entre la portion qui se recompose immédiatement et la portion qui reste libre et qui est seule perceptible, ce rapport est le même dans tous les couples puisqu'ils sont parfaitement semblables et symétriquement disposés les uns par rapport aux autres. D'après cela, l'électricité positive de $b$, portée par l'action chimique dans le liquide où plonge le cuivre de $a$, neutralise l'électricité négative de ce dernier couple qui lui est parfaitement égale, et qui résulte de l'action chimique du liquide sur le zinc de $a$. De même l'électricité négative de $b$, qui, par l'action chimique, est portée dans le zinc et de là se répand dans le cuivre en contact avec ce zinc, neutralise l'électricité positive de $c$ qui lui est aussi parfaitement égale, et qui résulte de l'action chimique

qu'exerce sur le zinc de $c$ le même liquide dans lequel plonge le cuivre de $a$. Il reste donc ainsi un excès d'électricité positive libre dans le liquide où plonge le zinc de $a$, et un excès d'électricité négative libre parfaitement égal sur le cuivre de $c$, et par conséquent dans le liquide où plonge $c$. Mais ces excès libres sont neutralisés par les électricités égales et opposées des couples suivans, sur lesquels on peut faire le même raisonnement que nous venons de faire sur les couples $b$, $a$ et $c$. Il en résulte donc un excès d'électricité positive libre à l'extrémité de la pile située du côté de $a$, et un excès exactement égal d'électricité négative à l'extrémité située du côté de $b$. En réunissant ces deux extrémités par un conducteur, les deux excès d'électricité libre se neutralisent et forment le courant; l'intensité de ce courant doit être, ainsi que l'expérience le démontre, parfaitement égale à celle du courant qui s'établit dans la pile même entre tous les couples, et qui résulte, comme nous venons de le voir, de la neutralisation non-interrompue de leurs électricités opposées et égales.

Avant d'aborder l'examen des circonstances qui peuvent influer sur l'intensité du courant développé par une pile et sur le degré de tension électrique que ses deux pôles acquièrent quand ils sont isolés, occupons-nous du cas où la quantité d'électricité libre, dégagée par chaque couple, n'est pas mathématiquement la même. Ces différences peuvent être dues, soit à ce que l'action chimique exercée par le liquide sur les élémens des couples, n'est pas de même nature, soit à ce que cette action n'a pas le même degré de vivacité ou d'étendue, soit à ce que la recomposition immédiate des deux principes électriques ne s'opère

pas sur toutes les surfaces attaquées avec le même degré de facilité. Dans une pile formée de couples homogènes, ces circonstances se présentent toutes plus ou moins à cause de l'impossibilité d'arriver à une identité absolue; mais on peut rendre les différences encore plus sensibles en ayant une pile composée de couples dont les élémens métalliques diffèrent en nature et en surface, ou dans laquelle les conducteurs liquides de chaque couple ne soient pas partout les mêmes.

Quand on réunit les uns à la suite des autres, dans l'ordre convenable pour faire une pile, plusieurs couples qui chacun séparément dégagent une quantité d'électricité différente, on trouve que le courant électrique qui traverse chacun d'eux lorsqu'ils font partie du même circuit, est mathématiquement de même intensité, et que cette intensité est égale à celle du courant qui passe dans le conducteur avec lequel on réunit les deux pôles. Pour constater ce résultat important, il faut, au lieu de souder l'un à l'autre les deux élémens d'un même couple, le zinc et le cuivre par exemple, fixer à chacun d'eux un conducteur indépendant. Au moyen de ces deux conducteurs, on peut établir la communication métallique entre les deux élémens d'un couple par l'intermédiaire du fil d'un galvanomètre double, dont l'autre fil sert de conducteur au courant d'un second couple de la même pile, ou sert à faire communiquer ensemble les deux pôles de la pile. On a soin de faire passer les deux courans en sens contraire l'un de l'autre dans chacun des fils du galvanomètre, en sorte que, s'ils sont parfaitement égaux, l'action sur l'aiguille soit nulle. Or cette action est toujours absolument nulle, quelque grande que soit

la différence qui règne sous tous les rapports, entre les couples soumis à cette épreuve; elle est nulle aussi quand on oppose le courant pris dans un couple quelconque avec celui qui résulte de la réunion des deux pôles de la pile.

Il est facile de rendre compte de cette égalité qui subsiste entre tous les courans partiels et le courant total de la pile. En effet: prenons le couple le plus faible; soit $b$ ce couple; l'électricité positive dégagée par $b$ ne pourra neutraliser toute la négative de $a$, il restera donc dans le cuivre de $a$ un excès d'électricité négative qui retiendra, en la neutralisant, une quantité égale de positive; il en résultera que $a$, quoique plus fort que $b$, ne pourra cependant mettre en liberté qu'une quantité d'électricité positive égale à celle de $b$. De même l'électricité négative de $b$ ne pourra neutraliser qu'une partie de la positive de $c$; le reste de cette électricité positive neutralisera une partie égale de la négative du même couple; et par conséquent $c$ ne pourra non plus libérer qu'une quantité d'électricité négative égale à celle de $b$. Le même raisonnement s'appliquera aux couples suivans. Ainsi donc, comme dans le cas précédent, toutes les quantités d'électricité libre dans chaque couple seront égales, que ces couples aient ou n'aient pas la même force, et le cas physique sera ainsi ramené au cas mathématique, conformément à l'expérience.

Nous avons supposé, dans ce qui précède, que le couple dont l'électricité libre déterminait l'état électrique de tous les autres, était le couple le plus faible. D'après cela, dans une pile composée d'un certain nombre de couples de force inégale, le courant de chacun des couples et par conséquent celui de la pi-

tout entière devait être égal en intensité au courant produit par le couple le plus faible. Or l'expérience démontre bien que lorsque, dans une pile composée de couples énergiques, on en introduit un qui est faible, il en résulte aussitôt une diminution très-notable dans l'intensité du courant de la pile et de chacun des autres couples par conséquent; mais cette réduction ne va jamais jusqu'à rendre ce courant égal à celui qu'aurait développé isolément le couple introduit. Il est facile de comprendre ce résultat; lorsque le couple le plus faible est seul, les deux principes électriques séparés par l'action chimique tendent à se réunir immédiatement en plus grande proportion que lorsque ce couple est placé entre deux autres dont l'un s'empare de son électricité positive et l'autre de sa négative; de plus le courant, qui s'établit dans le liquide où plonge l'élément oxidable du couple, en décomposant le liquide, facilite l'oxidation de cet élément et par conséquent augmente la quantité d'électricité développée. Ainsi par tous ces motifs, le même couple qui donnait un courant très-faible quand il était isolé, devient capable de développer un courant beaucoup plus fort quand il est réuni à d'autres couples plus énergiques. Enfin il peut arriver qu'un couple soit si faible, qu'on puisse ne le considérer que comme un conducteur métallique interposé dans le liquide qui réunit les élémens opposés des deux couples entre lesquels il est placé; dans ce cas son introduction n'a d'autre influence que celle qui résulte de l'interposition de lames métalliques homogènes dans un liquide, c'est-à-dire d'une altération dans la conductibilité du liquide. Cette influence a pour effet de diminuer la quantité d'électricité libre sur chacun des couples séparés par le li-

quide devenu moins bon conducteur ; car les électricités opposées de ces couples ne pouvant se réunir et se neutraliser en aussi grande proportion à cause de la conductibilité imparfaite du liquide interposé, une plus grande proportion de leurs électricités propres se recompose immédiatement, et une moins grande par conséquent devient libre. Il est facile de s'assurer dans chaque cas particulier si c'est à la cause que nous venons de signaler qu'on doit attribuer l'effet observé ; on n'a qu'à retourner le couple plus faible qu'on a introduit de façon que ses élémens soient placés dans un sens inverse de celui dans lequel ils avaient d'abord été mis. Si la diminution d'intensité qui résulte pour le courant de la pile de l'introduction de ce nouveau couple, est la même, quel que soit le sens dans lequel sont disposés ses élémens, il est évident que cette addition n'a eu d'autre effet que de modifier la conductibilité du liquide qui réunissait auparavant les élémens opposés des deux couples entre lesquels le nouveau a été placé.

C'est à la circonstance dont nous venons de parler qu'on doit attribuer la diminution sensible que M. Marianini a observée dans l'intensité du courant d'une pile, quand on interpose entre ses couples un plus ou moins grand nombre de couples inactifs, c'est-à-dire des lames métalliques homogènes. Dans ce cas, il ne faut considérer ces couples inactifs que comme des diaphragmes dont l'effet est de séparer en plusieurs compartimens le liquide qui réunit les deux élémens opposés des deux couples actifs entre lesquels les premiers ont été interposés ; diaphragmes dont l'effet est de diminuer la conductibilité du liquide, par conséquent la quantité d'électricité libre de chacun des deux couples

actifs, et l'intensité du courant de toute la pile. On peut rendre compte de la même manière de la diminution que fait éprouver à l'intensité du courant d'une pile, l'interposition d'un ou de plusieurs couples dont les élémens sont tournés en sens contraire du sens dans lequel sont placés les élémens de tous les autres couples; cette interposition diminue encore plus les quantités d'électricités libres des couples voisins que ne le font de simples lames homogènes. C'est ce qu'il est facile de comprendre si l'on se donne la peine d'analyser ce qui se passe dans ce cas, et si l'on songe en particulier que les électricités contraires de chacun des couples voisins ont d'autant plus de tendance à se recomposer immédiatement sur la surface attaquée, qu'elles sont repoussées, au lieu d'être attirées, par celles de même nature que développent les couples renversés.

Mais laissons ces détails qui nous mèneraient trop loin, et voyons maintenant comment, dans la théorie que nous venons d'exposer, nous pouvons rendre compte des variations d'intensité qu'éprouvent les divers effets de la pile selon qu'elle est composée d'un plus ou moins grand nombre d'élémens, et que ces élémens ont plus ou moins de surface.

## *Description des appareils destinés à mesurer les effets de la pile.*

On ne peut juger de la force d'une pile voltaïque qu'au moyen de l'intensité des divers effets qu'elle est capable de produire; mais l'expérience nous apprend que l'observation de ces

différens effets ne conduit point aux mêmes conséquences sur les causes qui peuvent augmenter ou diminuer la puissance d'une pile. Il importe donc d'étudier séparément les circonstances qui dans chaque classe d'effets peuvent influer sur l'énergie avec laquelle la pile les produit, afin de voir si la théorie peut en rendre compte d'une manière satisfaisante.

Dans le but de faire cet examen, je me suis servi d'appareils aussi exacts et délicats que j'ai pu me les procurer; je vais en donner brièvement la description.

Pour mesurer les effets de tension de la pile, j'ai fait usage d'un simple électroscope à feuilles d'or, muni d'un grand condensateur de 10 pouces de diamètre dont les disques en laiton doré, aplanis avec soin, étaient recouverts dans leur surface de contact d'une couche mince isolante de vernis à la gomme-laque. J'ai écarté l'emploi de l'électroscope à piles sèches comme donnant souvent des indications inexactes et incertaines, et ne pouvant pas servir à apprécier plus ou moins approximativement le degré d'intensité de l'électricité, ce qu'on peut faire au contraire avec le premier électroscope en mesurant la divergence de ses feuilles d'or.

Pour les effets chimiques, j'ai employé un appareil très-simple, que mon père avait imaginé il y a long-temps. Cet appareil consiste (fig. 11), en un flacon bouché à l'émeri, rempli d'une liqueur d'épreuve (de l'eau acidulée), et dans lequel aboutissent deux fils de platine destinés à transmettre le courant. Ce flacon communique latéralement vers sa partie inférieure avec un tube vertical gradué. Les gaz qui résultent de la décomposition opérée par le courant, chassent dans le tube

une partie du liquide égale à leur propre volume. La vitesse avec laquelle le liquide s'élève dans le tube, indique la quantité de gaz qui est développée dans un temps donné et par conséquent l'énergie chimique de la pile. Ce procédé est beaucoup plus sensible et plus exact que celui qui consiste à mesurer directement le volume des gaz dégagés, vu qu'il reste toujours une certaine portion de ces gaz mélangée avec le liquide, qu'on ne peut pas apprécier par cette dernière méthode, tandis qu'au moyen de celle que j'ai indiquée, à chaque bulle de gaz qui se développe correspond, où que cette bulle se trouve, une augmentation de la colonne liquide qui est dans le tube, égale en volume à celui de la bulle. Il faut seulement avoir soin de tenir compte de la température et de la pression.

Je me suis servi pour apprécier les effets calorifiques de la pile, de deux appareils différens. Le premier (*fig.* 12), destiné à mesurer des effets considérables, se compose d'un fil de platine fixé par son extrémité supérieure à une pièce en laiton à laquelle s'adapte l'un des pôles de la pile, et supportant par son extrémité inférieure une aiguille en laiton, qui parcourt les divisions d'un arc de cercle gradué, et dont le centre de rotation communique à une pièce de laiton à laquelle aboutit l'autre pôle de la pile. Au-dessus de cette pièce en laiton, est placé un petit support isolant (en ébène ou en ivoire), sur lequel s'élève une tige verticale en laiton, au bout de laquelle est fixée la pièce supérieure. Cette tige porte une division métrique, afin qu'on puisse mesurer la longueur du fil de platine que l'on peut à volonté raccourcir ou allonger, en élevant ou en abaissant la pièce supérieure. Une vis de rappel qui y est ajustée permet

de donner au fil exactement la longueur convenable pour amener l'aiguille au zéro de la division circulaire. Enfin cette division porte à côté de chaque degré, la fraction qui exprime de quelle partie aliquote de sa longueur totale, il a fallu que le fil s'allongeât pour que l'aiguille atteignît ce degré (1). Or, comme l'on connaît la loi de la dilatation du platine, on conclut de l'allongement du fil donné directement par l'appareil, quel a été l'effet exact de température produit par le courant. On peut employer des fils de platine plus ou moins minces suivant la force calorifique de la pile.

J'ai trouvé que, lorsqu'il s'agissait de courans peu intenses, l'appareil précédent n'était pas assez sensible. Je l'ai donc remplacé avec beaucoup d'avantage dans ce cas, par celui qui est représenté à la fig. 13. C'est un thermomètre métallique de Bréguet, auquel j'ai fait subir quelques légères modifications pour l'adapter au but que je me proposais.

Il s'agit de faire passer le courant dont on veut étudier l'intensité calorifique, dans l'hélice métallique dont les changemens de forme résultant des légères différences de température, sont accusés par les degrés que parcourt sur une division circulaire, une aiguille horizontale librement suspendue à l'extrémité inférieure de cette hélice. On sait que les degrés

(1) Le calcul de cette fraction, pour chaque degré circulaire, est facile à faire, en prenant la différence des sinus des angles successifs, pourvu que l'on connaisse exactement la longueur de l'aiguille et la distance comprise entre son centre de rotation et le point d'attache du fil de platine.

parcourus par l'aiguille sont directement proportionnels aux températures auxquelles l'hélice est exposée. Pour la mettre dans le circuit, j'ai ajouté à la tige métallique qui porte son extrémité supérieure, un conducteur que l'on met en communication avec l'un des pôles de la pile; l'autre pôle aboutit au moyen d'un second conducteur, dans une capsule centrale remplie de mercure où plonge légèrement, de manière que le frottement soit le moindre possible, un fil fin de platine adapté verticalement à l'extrémité inférieure et mobile de l'hélice. De cette manière, celle-ci peut être traversée par un courant quelconque sans être gênée dans les mouvemens et dans les changemens de forme qu'elle doit éprouver en vertu des changemens de température. Or, la sensibilité de l'appareil permet d'aprécier le plus léger réchauffement opéré par le courant, et l'avantage qu'il possède de donner des résultats comparables, me paraît devoir le rendre éminemment précieux, comme galvanomètre calorifique. Il faut seulement bien faire attention que les spires de l'hélice ne soient pas en contact les unes avec les autres, afin que le courant puisse bien les parcourir toutes successivement.

Enfin, pour mesurer les effets dynamiques, j'ai trouvé de l'avantage à employer le galvanomètre de M. Becquerel, en ayant soin seulement, pour comparer l'intensité des courans, de ramener les aiguilles au 0° dans chaque cas, soit au moyen d'un fil de torsion auquel je les avais suspendues, soit en faisant passer le courant le plus fort à travers un fil de platine auquel je donnais, au moyen d'une vis de rappel, la longueur convenable pour réduire l'intensité de ce courant plus fort à celle du plus faible. En comparant les angles de torsion dans le premier cas,

et les longueurs du fil de platine dans le second, j'en déduisais les rapports d'intensité entre les courans.

C'est au moyen des divers appareils que je viens de décrire, que j'ai réussi à faire une étude de la pile qui, sans être encore aussi complète que j'espère pouvoir la faire plus tard, m'a permis cependant de poser sur des principes qui me paraissent solidement établis, la théorie de cet appareil.

## *Etude des effets de tension.*

Il est reconnu que l'étendue de la surface des couples n'exerce aucune influence sur la tension que peuvent acquérir les deux pôles d'une pile, et que le nombre de ces couples, au contraire, est la circonstance essentielle. M. Biot avait en outre déjà remarqué (1), à une époque où le rôle chimique des liquides dont on charge la pile n'était point apprécié, que ce ne sont pas les liquides les plus conducteurs, qui déterminent toujours la tension la plus forte.

J'ai chargé successivement, avec de l'eau de rivière très-pure (l'eau du Rhône), avec une dissolution de sulfate de soude, et avec une solution très-étendue d'acide nitrique, une pile composée de dix couples de zinc et cuivre, dont les lames avaient chacune quatre pouces carrés de surface. Un très-grand nombre d'expériences m'a fait voir :

1° Que pour obtenir une tension forte, il faut laisser en con-

(1) *Traité de physique expérimentale et mathématique*, t. II, p. 513 et suivantes.

tact avec le condensateur, le pôle dont on perçoit la tension, pendant un temps assez considérable lorsque le liquide dont la pile est chargée est simplement de l'eau, un temps un peu moindre, mais encore appréciable, lorsque c'est du sulfate de soude, et un temps presque insensible lorsque c'est une solution d'acide nitrique ;

2° Qu'il faut aussi laisser écouler entre deux décharges successives, un temps qui varie avec la nature du liquide, exactement de la même manière que celui pendant lequel doit durer le contact du condensateur avec le pôle ;

3° Que lorsque dans chaque cas, on attend le temps nécessaire pour que la tension atteigne son maximum, on n'observe pas de différence sensible entre le degré de tension accusé par les pôles, quel que soit celui des trois liquides dont la pile est chargée.

4° Qu'il y a au contraire une grande différence entre les tensions électriques que donne la pile selon le liquide avec lequel elle est chargée, lorsque celui des pôles avec lequel l'électroscope condensateur n'est pas mis en communication, au lieu de communiquer avec le sol, est isolé. Quel que soit le liquide dont elle est chargée, la pile manifeste toujours une tension moindre à l'un de ses pôles, lorsque l'autre est isolé au lieu de communiquer avec le sol ; mais la différence est plus grande avec le sulfate de soude qu'avec l'eau, et encore bien plus considérable avec l'acide nitrique étendu ; dans ce dernier cas, la tension des deux pôles de la pile isolée a souvent été nulle, lors même qu'on a attendu un temps très-long avant de l'éprouver.

Voici quelques résultats :

*Pile chargée avec de l'eau de rivière.*

| Durée du contact du pôle avec le condensateur. | Degrés de divergence des feuilles d'or de l'électroscope. |
|---|---|
| 15″ | 2° |
| 30″ | 6° |
| 60″ | (les feuilles d'or touchent l'enveloppe de verre de l'électroscope.) |
| 1 ou 2″ | 0° |

Dans les expériences qui précèdent, les deux pôles étaient isolés ; lorsqu'ils ne le sont pas, il suffit de 30″ d'intervalle entre les décharges, pour que les feuilles d'or touchent l'enveloppe de l'électroscope.

Dans une expérience où l'on avait laissé un intervalle de 15 minutes, la vivacité avec laquelle les feuilles d'or divergèrent, indiqua une tension bien plus considérable que les précédentes.

Un très-grand nombre d'expériences faites avec la pile chargée avec la dissolution de sulfate de soude ont donné des résultats analogues ; seulement lorsque l'un des pôles communiquait avec le sol, le temps de contact nécessaire pour donner le maximum d'effet était beaucoup plus court qu'avec l'eau. Un intervalle de temps considérable laissé entre deux décharges consécutives, augmente beaucoup la tension dans ce cas aussi bien que dans l'autre.

Chargée avec la solution d'acide nitrique, la pile isolée, quelle qu'ait été la durée du contact, n'a jamais pu manifester à chacun de ses pôles une tension supérieure à 2° de divergence des feuilles d'or de l'électroscope. Lorsqu'un des pôles commu-

niquait avec le sol, la tension atteignait au contraire son maximum d'intensité, sans que la durée du contact parût exercer dans ce cas d'influence sensible sur le degré d'électricité accusé par l'électroscope.

J'avais eu soin de bien isoler la pile ; dans ce but je l'avais placée sur un gâteau de résine, et j'avais aussi enveloppé de résine chacun des verres qui renfermaient le liquide. Ces précautions sont plus importantes qu'on ne le croit généralement ; car il est très-difficile d'empêcher chacun des pôles de communiquer plus ou moins imparfaitement, soit entre eux, soit avec le sol.

Les résultats qui précèdent m'ont conduit à admettre que dans une pile isolée, les deux principes électriques accumulés à chacun des pôles, avec un certain degré d'intensité, par l'effet de l'action chimique, tendent à se réunir et à se neutraliser mutuellement par l'intermédiaire de la pile elle-même qui leur sert de conducteur. Mais comme cette neutralisation ne peut s'effectuer aussi promptement que s'opère, en vertu de l'action chimique, la séparation des deux principes électriques, il en résulte à chaque pôle un excès d'électricité libre. Pour une même pile, la quantité de cet excès ou la tension des pôles doit dépendre de la difficulté plus ou moins grande que les deux principes éprouvent à se réunir, et par conséquent du nombre des couples, puisque plus il y a d'alternatives solides et liquides, plus la conductibilité est imparfaite. Toute circonstance qui diminue la conductibilité de la pile, sans diminuer l'intensité de l'électricité développée individuellement par chacun de ses couples, doit donc augmenter la tension électrique à ses deux pôles. C'est ce qui explique comment il se fait qu'une pile char-

gée avec de l'eau pure, possède une tension électrique aussi forte qu'une pile chargée avec une solution saline ou acide; dans ce dernier cas, l'électricité développée en un temps donné sur chaque plaque de zinc par l'action chimique, est réellement plus considérable; mais comme les deux principes électriques accumulés aux deux pôles ont beaucoup plus de facilité à se réunir, il en résulte une compensation en vertu de laquelle en définitive les pôles peuvent bien se charger plus vite, mais ne peuvent acquérir une tension plus grande (1). On peut expliquer de même pourquoi, ainsi que nous l'avons vu, l'isolement de l'un des pôles diminue beaucoup plus la tension électrique de l'autre, lorsque le liquide dont la pile est chargée est bon conducteur, que lorsqu'il conduit mal. Dans le premier cas en effet, si l'un des principes électriques ne peut pas se répandre en plus ou moins grande proportion dans le sol, il se réunit à l'autre avec une grande facilité; cette facilité n'existant pas au même degré, lorsque le liquide est mauvais conducteur, l'influence de la communication avec le sol est proportionnellement moins sensible.

### *Effets dynamiques de la pile.*

La théorie que nous venons de développer, rend compte d'une manière tout aussi satisfaisante des effets dynamiques, soit de courant, d'une pile voltaïque. L'intensité de ces effets dé-

(1) J'ai vu même par un temps très-sec une pile de 120 élémens *zinc* et *cuivre*, chargée avec de l'eau pure, donner de vives étincelles à ses deux pôles, comme une machine électrique, tandis que la même pile, chargée avec de l'eau acidulée, donnait à peine des signes électriques à un électroscope muni d'un condensateur.

pend en général de deux causes : en premier lieu, de la nature particulière de l'action chimique qui produit l'électricité; en second lieu, de la quantité d'électricité qui passe dans un temps donné à travers le conducteur où ces effets sont produits.

Nous ne nous occuperons pas ici de l'influence que peut exercer sur l'intensité de chaque espèce d'effets, la nature particulière de l'action chimique; c'est un sujet sur lequel nous avons déjà réuni quelques données qui feront l'objet d'un Mémoire spécial. Nous nous bornerons actuellement à examiner les circonstances qui, pour une action chimique déterminée, rendent la plus grande possible, la quantité d'électricité qui, dans un temps donné, circule à travers le conducteur. Nous supposerons que l'action chimique qui développe l'électricité, est celle qu'exerce sur le zinc une solution très-étendue d'acide nitrique ou sulfurique; nos raisonnemens s'appliqueront d'ailleurs aussi bien à toute autre espèce d'action chimique.

Il est d'abord évident que, quel que soit l'effet dynamique qu'il s'agit de produire, lorsque le nombre des couples est constant, la quantité d'électricité dégagée dans un temps donné et par conséquent celle qui dans un temps donné circule à travers le conducteur au moyen duquel on réunit les pôles, est d'autant plus grande que la surface attaquée a plus d'étendue. C'est un fait que l'expérience a confirmé dès long-temps et qui est une conséquence rigoureuse de la théorie chimique. Il y a cependant à cet égard deux observations à faire: la première, que l'augmentation d'intensité qui résulte pour les effets dynamiques, d'une augmentation dans l'étendue de la surface attaquée, n'est pas la même pour tous ces effets; la seconde,

qu'en même temps qu'on augmente l'étendue de la surface attaquée, il faut aussi, pour rendre cet accroissement profitable, augmenter dans une même proportion l'étendue de la surface toujours nécessairement plus grande du métal non attaqué. Nous verrons plus loin que ces deux observations auxquelles on a été conduit par l'expérience, sont aussi des conséquences de la théorie.

Examinons maintenant le cas le plus important, celui où, étant donnée une surface attaquée d'une étendue déterminée, on demande combien de couples il faut en former pour produire l'effet dynamique le plus considérable. Au premier moment, la réponse semble ne pas être douteuse : il faut en faire le moindre nombre de couples, et même un seul; car, d'après notre théorie, la quantité d'électricité qui circule à travers le conducteur est toujours égale à celle qui est développée sur la surface d'un couple seulement, et les électricités développées sur les autres couples se neutralisant mutuellement dans l'intérieur de la pile, ne coopèrent en rien à l'effet extérieur. A quoi sert-il donc d'avoir plusieurs couples? Ne vaut-il pas mieux en avoir le moindre nombre possible, et en augmentant d'autant leur surface, accroître ainsi la quantité d'électricité développée dans chacun d'eux?

L'expérience nous apprend que cette conséquence théorique ne se vérifie qu'autant que le conducteur qui réunit les deux pôles d'une pile est un conducteur parfait; ainsi elle se vérifie pour les effets dynamiques qu'on peut développer en réunissant les pôles par un gros fil de métal, de cuivre par exemple; telles sont l'action du courant sur l'aiguille aimantée, l'action

des courans les uns sur les autres. Elle se vérifie déjà à un moindre degré lorsque le fil conjonctif est moins bon conducteur, soit par l'effet de sa nature, soit par l'effet de ses dimensions, cas dans lequel ce fil s'échauffe et rougit. Enfin elle ne se vérifie plus lorsque le conducteur est très-imparfait. Ainsi, s'il s'agit d'un liquide à décomposer ou à réchauffer par l'effet du courant, il faut une pile de plusieurs couples ; une pile semblable est encore nécessaire pour développer entre deux pointes de charbon la chaleur et la lumière, et pour déterminer dans des corps organisés des effets physiologiques.

La cause de ces différences s'explique facilement si l'on songe que, lorsque les deux principes électriques sont accumulés aux deux extrémités d'une pile, deux voies s'offrent à eux pour se neutraliser, celle de la pile elle-même, comme nous l'avons vu plus haut, et celle du conducteur qui réunit les deux pôles de cette pile. La proportion plus ou moins grande des deux principes qui suivent l'une ou l'autre de ces deux voies, dépend de la facilité relative qu'elles offrent à leur réunion. Pour peu que la pile soit meilleure conductrice que le corps interposé entre ses pôles, aucune portion du courant ne traversera ce corps, ou du moins il n'en passera qu'une très-faible portion. Ainsi donc, il faut calculer le nombre des couples de la pile en vue de la conductibilité électrique des corps que son courant est appelé à traverser, et non pas, comme on l'avait cru, en vue de la nature des effets qu'il est destiné à produire (1). Il faut toujours que le nombre

(1) On a toujours dit, par exemple, que pour produire de grands effets calorifiques, il valait mieux avoir un petit nombre de couples et leur donner une

des couples de la pile soit assez grand pour qu'elle soit elle-même moins bonne conductrice que les corps interposés entre ses pôles.

D'un autre côté si, la surface de zinc étant donnée, il faut en faire un nombre de couples suffisant pour que la pile soit inférieure en conductibilité au corps que le courant doit traverser, il ne faut pas non plus multiplier inutilement au-delà, le nombre de ces couples, puisqu'en affaiblissant ainsi l'étendue de chacun d'eux, on diminue la quantité d'électricité qu'ils développent individuellement, et qui dans un temps donné, circule entre les pôles.

Les faits sur lesquels je viens de m'appuyer, sont assez connus de tous les physiciens pour qu'il soit inutile d'y insister. Je me bornerai à remarquer que j'ai eu un très-grand nombre de fois l'occasion d'en constater l'exactitude au moyen des galvanomètres que j'ai décrits plus haut. Je crois donc que la théorie est à cet égard parfaitement d'accord avec l'expérience, et qu'on peut en déduire quelques applications pratiques qui ne sont pas sans utilité, sur la construction la plus avantageuse

---

grande surface. Cela est vrai s'il s'agit de faire rougir des fils métalliques interposés entre les pôles; mais il n'en est plus de même s'il est question de produire la chaleur et la lumière qui se dégagent entre deux pointes de charbon mises chacune en communication avec l'un des pôles; il faut dans ce cas, nécessairement, une pile de plusieurs couples. Enfin, lorsqu'on veut échauffer le liquide par le courant, on trouve qu'il y a le même avantage à employer une pile composée d'un très-grand nombre de couples, que s'il s'agit de produire des effets chimiques. C'est donc bien la nature du conducteur et non la nature de l'effet qui détermine l'influence du nombre des couples.

des piles voltaïques, et un des effets que l'on veut produire, ou plutôt des conducteurs à travers lesquels on veut faire passer le courant, pour produire ces effets.

### *Examen de quelques circonstances qui influent sur la puissance de la pile.*

La théorie que je viens de développer, et que j'avais déjà eu l'occasion d'exposer avec moins de détails, a été attaquée, comme je l'ai dit, par différens physiciens et entre autres par M. Marianini. La principale objection du savant italien a été dirigée contre le principe que j'avais admis, savoir que les deux fluides électriques accumulés aux deux pôles de la pile peuvent se neutraliser directement par l'intermédiaire de la pile elle-même qui lui sert de conducteur. D'après ce principe, dit-il, si l'on diminue la conductibilité de la pile, on doit augmenter la tension de ses deux pôles; or, on ne produit pas ce dernier effet en interposant dans le liquide qui sépare les couples, un plus ou moins grand nombre de diaphragmes de cuivre, interposition qui cependant doit diminuer la conductibilité de la pile. Il y a plus; cette interposition non-seulement n'augmente pas la tension, mais elle diminue même le pouvoir chimique de la pile dans la décomposition de l'eau; cependant lorsque les pôles sont réunis par un conducteur imparfait, s'il est vrai que la proportion d'électricité qui passe par ce conducteur et par la pile dépende de leur conductibilité relative, il doit en passer d'autant plus à travers le conducteur que la pile conduit plus

mal. A l'appui de ses observations, M. Marianini cite plusieurs expériences.

Je suis tout-à-fait d'accord avec M. Marianini sur les conséquences qu'il tire du principe que j'ai admis, mais je diffère sur l'application qu'il en fait; je reconnais avec lui que tout ce qui diminue la conductibilité de la pile doit augmenter la tension de ses pôles, pourvu qu'on n'altère en rien la quantité d'électricité développée par chacun de ses couples; j'ai montré par des faits que c'était une condition indispensable. Mais la manière dont M. Marianini diminue la conductibilité de la pile rentre-t-elle bien dans ce cas? Non, car le zinc et le cuivre entre lesquels il place les diaphragmes de cuivre ou de tout autre métal, n'étant pas dans les mêmes conditions que le zinc et le cuivre des autres couples, il est facile de comprendre que l'électricité positive du premier et la négative amenée par le second, se réunissent en beaucoup moins grande proportion à cause de la diminution de conductibilité qui résulte pour le liquide qui les sépare, de l'interposition des diaphragmes. Dès lors, d'après la théorie que nous avons donnée, l'électricité libre de tous les autres couples diminue dans le même rapport que celle du couple que nous venons de considérer, de sorte que si d'une part les deux principes électriques accumulés aux deux pôles ont moins de facilité à se réunir, d'autre part ils sont développés en moindre quantité. On conçoit que lorsqu'il s'agit de la tension, cas dans lequel l'élément du temps n'entre pour rien, puisque le condensateur reste en contact avec le pôle aussi long-temps qu'on le veut, les deux effets que nous venons de signaler puissent se compenser; mais il ne peut en être de même pour les décom-

positions opérées par le courant et en général pour tous les effets dynamiques, car il n'y a pas de temps suffisant pour l'accumulation des deux principes électriques, et tout ce qui diminue la quantité d'électricité libre dégagée en un temps donné par chaque couple, et par conséquent aux deux pôles, doit diminuer l'intensité des effets produits par la circulation de cette électricité.

Le principe de la réunion des deux fluides électriques à travers la pile elle-même, me paraît d'ailleurs découler forcément d'un fait palpable, celui de la constance de la tension électrique aux deux pôles. Car, sans cela, pourquoi cette tension aurait-elle une limite? L'action chimique qui agit sur les couples n'a-t-elle pas lieu sans interruption? Que deviennent donc les deux principes électriques, lorsqu'ils ne se neutralisent pas mutuellement à travers un conducteur qui réunit les deux pôles de la pile? il faut nécessairement qu'ils se réunissent à travers la pile en plus ou moins grande proportion suivant la conductibilité de cet appareil. Ce courant contraire, qui s'établit dans une pile dont les pôles sont isolés, est nécessairement égal au courant résultant des neutralisations électriques partielles qui ont lieu de couple à couple. Mais, dès que les pôles sont réunis par un conducteur quelconque, une portion plus ou moins grande de ce courant contraire, passe à travers le conducteur nouveau, et il n'est pas même nécessaire, comme M. Marianini le suppose, que le conducteur conduise aussi bien que la pile, pour qu'une portion du courant y passe; car c'est une propriété bien connue du courant électrique, de toujours se répartir en plus ou moins forte proportion, à travers tous les conducteurs qui sont placés sur sa route, quelque différens qu'ils soient

d'ailleurs les uns des autres, sous le rapport de la conductibilité électrique.

Enfin, c'est à ce contre-courant égal au courant direct, qu'on doit l'absence de décomposition dans le liquide qui sépare les couples d'une pile isolée. Ce contre-courant vient-il à diminuer ou à cesser, aussitôt cette décomposition s'opère, et on en a la preuve dans la vive action qu'on observe dans le liquide d'une pile quand les pôles sont réunis; action d'autant plus vive que le conducteur qui réunit les pôles est meilleur. On en a encore la preuve dans l'affaiblissement qu'éprouve la pile, et qui résulte de l'accumulation sur les plaques des couples, des élémens séparés par la décomposition; affaiblissement qui, d'après les propres observations de M. Marianini est aussi d'autant plus grand que le conducteur qui réunit les pôles est meilleur.

En réfléchissant sur les causes qui peuvent ainsi modifier la force dynamique de la pile, j'ai cherché en particulier à me rendre compte de l'influence qu'exercent sur les divers effets du courant, les diaphragmes métalliques placés sur sa route, soit extérieurement à la pile, soit dans l'intérieur de la pile elle-même. J'ai essayé aussi d'apprécier quel était, sous ce rapport, l'effet de l'addition d'un plus ou moins grand nombre de couples, lorsqu'on a dépassé le nombre nécessaire pour que le courant préfère traverser le conducteur qui réunit les pôles, plutôt que la pile elle-même. Je vais rendre compte des divers résultats que j'ai obtenus sur les deux points que je viens de signaler; c'est par là que je terminerai ce Mémoire.

Le courant dont on se servit d'abord était produit par une pile composée de huit couples, de deux pieds carrés chacun,

et chargée fortement avec un mélange de 40 parties d'eau, de deux d'acide sulfurique, et d'une d'acide nitrique. On fit passer ce courant à travers une certaine étendue d'acide nitrique concentré, qu'on pouvait séparer en deux ou plusieurs compartimens, au moyen de diaphragmes en platine; l'hélice du galvanomètre calorifique, soit du thermomètre métallique, était placée aussi dans le circuit. Voici les degrés de chaleur développés dans l'hélice par le passage du courant, selon qu'il avait été obligé de traverser un ou plusieurs diaphragmes de platine dans l'acide nitrique :

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

| Nombre des diaphragmes. | Degrés centig. du galvan. calorifique. |
|---|---|
| 1 | 312° |
| 2 | 170° |
| 3 | 75° |
| 4 | 12° |
| 5 | 0° |

SECONDE EXPÉRIENCE.

| Nombre des diaphragmes. | Degrés centig. du galvan. calorifique. |
|---|---|
| 1 | 220° |
| 2 | 100° |
| 3 | 27° |
| 4 | 3° |
| 5 | 0° |

Un grand nombre d'expériences semblables me montrèrent dans quelle proportion considérable l'intensité calorifique du courant diminuait, à mesure qu'on augmentait le nombre des

diaphragmes de platine. Cependant j'avais choisi pour conducteur l'acide nitrique, qui est de tous les liquides celui qui conduit le mieux, et celui dont la conductibilité est la moins altérée par l'interposition des diaphragmes de platine.

En mettant dans le circuit, c'est-à-dire sur la route du courant, le galvanomètre chimique outre le calorifique, sans du reste rien changer à l'expérience, on obtint les résultats suivans :

| Nombre des diaphragmes. | Galvan. calorifique. | Galvan. chimique. |
|---|---|---|
| 0 | 38° | 5″ |
| 1 | 3° | 25″ |
| 2 | 0° | Nul effet. |

Le nombre des secondes indique pour le galvanomètre chimique, le temps qui est nécessaire pour obtenir une même quantité de gaz ; il est donc exactement inverse du pouvoir chimique du courant.—On voit, d'après l'expérience ci-dessus, que l'interposition d'un diaphragme de platine, qui réduisait à $1/13^{me}$ l'effet calorifique du courant, ne réduisait qu'à $1/5^{me}$ son effet chimique.

Je n'ai pas parlé dans les expériences qui précèdent des effets obtenus avec le galvanomètre magnétique ; le courant était en général trop fort pour que les résultats en fussent bien comparables ; d'ailleurs, j'ai déjà eu l'occasion d'en parler dans un précédent Mémoire. Je ne rapporterai pas non plus pour le moment les expériences que j'ai faites avec des piles composées d'un plus grand nombre de couples ; l'interposition des diaphragmes y était comme on le conçoit, pour chaque espèce d'effet, pro-

portionnellement beaucoup moins sensible. Je me borne maintenant à faire remarquer combien la plus légère modification apportée dans la conductibilité du corps ou du système de corps interposé entre les pôles d'une pile, diminue la quantité d'électricité qui y circule dans un temps donné, surtout lorsque cette pile, étant fortement chargée et composée d'un petit nombre d'élémens à grande surface, est elle-même par conséquent un bon conducteur de l'électricité. Si l'effet est moins sensible pour la puissance chimique que pour la puissance calorifique de la pile, cela tient à ce que l'effet chimique n'étant pas aussi instantané que l'effet calorifique, la rapidité avec laquelle le courant circule ne l'augmente pas dans la même proportion.

L'effet des diaphragmes interposés dans le liquide où plongent les élémens de deux couples successifs d'une pile, est tout-à-fait semblable à celui des diaphragmes interposés entre les pôles mêmes de la pile. C'est, comme nous l'avons fait voir, une conséquence de la théorie que nous avons exposée, et en particulier de l'égalité, je dirais même de l'identité, qui existe entre les courans partiels de couple à couple et le courant total de la pile qui va d'un pôle à l'autre. Dans le nombre des expériences que j'ai faites sur ce point, je ne citerai que la suivante qui montre l'influence de la nature particulière des diaphragmes, sur la puissance calorifique de la pile.

Une pile de sept élémens, zinc et cuivre, de quatre pouces carrés de surface chacun, chargée avec de l'eau pure mélangée avec 1 10$^{me}$ d'acide nitrique en volume, donnait au galvanomètre calorifique (de Bréguet) 125°. Un diaphragme de *cuivre* interposé entre deux quelconques des couples réduisit l'effet à 70°;

un diaphragme de *zinc* le réduisit à 100°. Une pile de vingt couples semblables au précédens, mais moins fortement chargée, donnait 110° au même galvanomètre calorifique; un diaphragme de cuivre réduisit l'effet à 100°, un diaphragme de zinc ne produisit pas de diminution sensible.

Le peu de mots que nous venons de dire sur l'influence des diaphragmes en ce qui concerne la puissance dynamique de la pile, nous amènent à considérer sous ce rapport le nombre des couples dont une pile est composée. Nous avons vu qu'une surface de zinc et une surface de cuivre étant données avec un certain liquide pour en former une pile, il faut, pour produire le maximum d'effet, en faire une pile d'un nombre de couples justement suffisant pour que la conductibilité de cette pile soit inférieure à celle du corps ou du système de corps qui est placé entre ses pôles. Mais on peut se demander ce qui arrivera si, sans rien changer à la surface des couples d'une semblable pile, on ajoute seulement un plus ou moins grand nombre de couples parfaitement semblables sous tous les rapports à ceux dont elle est déjà composée. Consultons d'abord l'expérience; la théorie viendra ensuite.

L'expérience nous apprend :

1° Qu'il y a pour tous les effets dynamiques de la pile (magnétiques, calorifiques et chimiques) une limite dans le nombre des couples qui produit les effets au plus haut degré d'intensité.

2° Que cette limite, soit le nombre des couples qui produit le maximum d'effet, varie avec la nature du conducteur placé entre les pôles et avec celle du liquide interposé entre les couples.

3° Que le nombre de couples, qui produit le maximum d'effet, est d'autant moindre que le corps placé entre les pôles est meilleur conducteur, et que le liquide interposé entre les couples possède une moindre conductibilité, et surtout exerce une moindre action chimique sur les élémens attaquables de chaque couple.

4° Qu'il arrive souvent que, lorsqu'on a dépassé dans chaque cas le nombre de couples le plus favorable pour produire un certain effet, la diminution qui résulte pour l'intensité de cet effet de l'addition d'autres couples, cesse d'avoir lieu lorsqu'on en a ajouté un certain nombre, que l'effet redevient alors aussi intense que précédemment, pour diminuer une seconde fois de la même manière quand on continue à augmenter le nombre des couples.

5° Que ces alternatives de diminution et d'augmentation correspondant à un accroissement constamment progressif dans le nombre des couples, ne se font remarquer d'une manière bien prononcée que lorsque, par la nature du liquide dont elle est chargée, la pile ne produit pas des effets très-énergiques.

6° Que, quelle que soit l'intensité absolue des effets produits par une pile, cette intensité diminue d'autant plus vite que le nombre des couples dont la pile se compose est plus considérable, lors du moins que le conducteur placé entre ses pôles est très-bon, et que le liquide interposé entre ses couples exerce une très-faible action chimique.

Dans le nombre assez considérable d'expériences qui m'ont conduit aux résultats que je viens d'énoncer, je citerai les suivantes :

| | Nombre des couples. | Degrés du galvanomètre calorifique |
|---|---|---|
| Couples de zinc et cuivre de 4 pouces carrés de surface, chargés avec de l'eau légèrement acidulée. | 20 | 65° |
| | 15 | 50° |
| | 10 | 40° |
| | 5 | 40° |
| | 3 | 45° |
| | 2 | 35° |
| | 1 | 25° |
| Couples de zinc et cuivre de 16 pouces carrés de surface, chargés avec de l'eau acidulée qui a déjà servi plusieurs fois, et qui par conséquent est plussaline qu'acide. | 10 | 17° |
| | 20 | 17° |
| | 40 | 10° |
| | 60 | 25° |
| | 120 | 20° |
| Couples semblables aux précédens, mais chargés avec une solution encore moins acide. | 10 | 12° |
| | 20 | 14° |
| | 30 | 15° |
| | 40 | 6° |
| | 50 | 7 à 8° |
| | 60 | 9° |
| | 80 | 10° |
| | 90 | 11° |
| | 100 | 8 à 9° |
| | 120 | 7° |

| | | Nombre de secondes necessaires pour obtenir au galvanomètre chimique le même volume de gaz |
|---|---|---|
| Couples semblables aux précédens. | 60 | 75″ |
| | 120 | 32″ |
| | 180 | 45″ |

| | Nombre des couples. | Nombre de secondes necessaires pour obtenir au galvanomètre chimique le même volume de gaz. |
|---|---|---|
| Dans une autre expérience. | 10 | 66″ |
| | 20 | 25″ |
| | 30 | 22″ |
| | 40 | 17″ |
| | 60 | 14″ |
| | 80 | 13″ |
| | 100 | 12″ |
| | 120 | 15″ |

Avec le double galvanomètre magnétique je trouvai, en me servant de couples semblables aux précédens et chargés du même liquide, que 2 couples, 24 couples et 120 couples développaient des courans parfaitement égaux ; les courans les plus forts étaient ceux auxquels donnaient naissance 14 couples ou 70 couples.

Pour montrer l'influence de la durée de l'effet sur son intensité, je citerai encore quelques expériences faites avec des couples de quatre pouces carrés de surface seulement, mais chargés avec une solution assez forte d'acide nitrique :

2 couples donnèrent au premier instant 215° au galvan. calor.
au bout de 5 min. 100°
au bout de 10 m. 80°

4 couples donnèrent au premier instant 300°
au bout de 5 min. 160°
au bout de 15 m. 100°

6 couples donnèrent au premier instant près de 500°, mais l'effet diminua très-rapidement.

Dans ces expériences l'eau acidulée et les couples n'avaient jamais servi ; mais, après en avoir fait usage un certain nombre de fois et à des intervalles de temps considérables (plusieurs jours), on trouva que la différence d'effet résultant du nombre plus ou moins grand des couples diminuait sensiblement, et que même le plus petit nombre finissait par produire un effet plus intense que le plus grand. Ainsi on avait obtenu les résultats suivans dans les premières expériences :

| Nombre des couples. | Degres du galvanomètre calorifique. |
|---|---|
| 2 | 55° |
| 4 | 75° |
| 6 | 97° |
| 8 | 175° |

Dans les dernières expériences, on trouva : { avec 2 couples, 11 à 12° ; avec 6 couples, 5 à 6°

Voici d'autres expériences faites lorsque la solution n'était plus que très-légèrement acide :

Au premier instant de l'immersion deux couples donnèrent 50°, mais au bout d'une minute leur effet calorifique fut réduit à 30° ; 14 couples parfaitement semblables donnèrent au premier instant 35°, au bout d'une minute leur effet calorifique fut réduit à 10° ; plus tard, lorsque la solution eut perdu presque toute son acidité, on observa, que 2, 4, 8 et 16 couples donnaient à peu près tous au premier instant 20°, mais que cet effet éprouvait une diminution d'autant plus grande et d'autant plus prompte que le nombre des couples était plus considérable. J'omets, pour ne pas allonger inutilement, plu-

sieurs expériences et notamment celles que j'ai faites en mettant en même temps dans le circuit les trois galvanomètres calorifique, chimique et magnétique placés à la suite les uns des autres, de manière que le courant pût les traverser successivement. Cette dernière catégorie de résultats se rapporte à un sujet sur lequel je reviendrai dans un autre travail, savoir la modification dans ses propriétés diverses que le courant éprouve par son passage à travers différens conducteurs.

Je me bornerai encore à citer un fait de quelque importance, c'est qu'au moyen d'un galvanomètre magnétique très-sensible, je me suis assuré qu'en se servant de couples de zinc et cuivre qui n'avaient jamais servi et qui étaient plongés dans de l'eau pure, le maximum d'effet était obtenu avec deux, avec quatre et avec huit couples. Les couples avaient chacun un pouce carré de surface.

Les expériences que je viens de rapporter me paraissent suffisantes pour justifier les conséquences que j'en ai déduites et que j'ai énoncées en commençant. Il ne me reste plus qu'à montrer comment elles se concilient avec la théorie que j'ai donnée de la pile.

L'un des principes sur lesquels cette théorie est fondée est la neutralisation qui s'opère, par l'intermédiaire du liquide dans lequel plongent le zinc d'un couple et le cuivre du suivant, des deux fluides électriques contraires développés dans chacun de ces couples. Nous avons vu en outre qu'il faut que le nombre des couples soit suffisant pour que la pile conduise moins bien l'électricité que le corps interposé entre ses pôles. Maintenant on se demande comment, lorsqu'on a atteint ce nombre, l'addi-

tion de nouveaux couples peut diminuer l'énergie de la pile ; on conçoit à la rigueur qu'elle ne l'augmente pas, mais on ne voit pas au premier moment pourquoi elle la diminue. L'examen des circonstances qui accompagnent les expériences que nous avons rapportées plus haut, nous fournira la réponse à la question que nous venons de poser.

Lorsque l'action chimique qui s'exerce à la surface des métaux oxidables des couples est vive et prompte, elle développe dans chaque couple des quantités d'électricité assez considérables pour qu'on puisse les regarder comme sensiblement égales dans le même temps, vu que les petites différences qui existent entre elles disparaissent quand on les compare à ces quantités absolues elles-mêmes. Il en résulte donc que tous les couples, étant à peu près de même force, ce ne sera pas un nombre plus considérable de ces couples qui pourra rien changer à la quantité d'électricité qui circule dans un temps donné entre les pôles de la pile. Hors ce cas, qui ne se présente que rarement, l'action chimique, surtout lorsqu'elle est faible, ne peut pas être regardée comme développant dans le même instant sur tous les couples des quantités exactement égales d'électricité, et les différences sont d'autant plus sensibles que la quantité absolue d'électricité développée est moindre. Or, comme nous l'avons vu, la quantité d'électricité en circulation dans chaque couple et entre les pôles de la pile, est déterminée par celle que dégage le couple le plus faible. Il en résulte que, si dans chaque instant successif les différens couples ne dégagent pas la même quantité d'électricité, ce sera toujours, dans chacun de ces instans, le plus faible (tantôt l'un, tantôt l'autre) qui déterminera

l'état électrique de la pile. Dès qu'on a dépassé le nombre de couples nécessaire pour que les principes électriques ne se réunissent pas à travers la pile elle-même, on ne peut donc que perdre, lorsque l'action chimique n'est pas très-forte, par l'addition de nouveaux couples ; on augmente en effet le nombre des cas dans lesquels il peut y avoir pendant un temps donné un dégagement faible d'électricité, et par conséquent on diminue la quantité totale d'électricité qui peut circuler dans ce temps dans la pile et entre ses pôles. Il faudrait, pour éviter cet affaiblissement, qu'il y eût toujours simultanéité et égalité absolue entre les quantités d'électricité dégagées dans le même instant par chaque couple, ce qui est physiquement impossible, et cela d'autant plus, que le nombre des couples est plus grand et que l'action chimique est plus faible.

Appliquons ces principes aux expériences que nous avons rapportées.

Lorsque l'action chimique est très-vive (couples tout neufs, solution fortement acide), on peut bien arriver à ne pas augmenter les effets par une addition dans le nombre des couples, je n'ai jamais vu qu'on les diminuât. Lorsque l'action est moins vive, parce que les couples ont déjà servi, on trouve que le nombre de couples nécessaire pour produire le maximum d'effet est d'autant moindre, que le conducteur placé entre les pôles est meilleur, et que l'action chimique est moins vive. Ainsi dans les mêmes circonstances, le maximum d'effet magnétique (cas où le conducteur est le meilleur) est produit par 14 couples, le maximum d'effet calorifique (conducteur un peu moins

bon) par 30 couples, et le maximum d'effet chimique (conducteur imparfait) par 120. Ainsi encore, l'action chimique étant très-vive, l'effet calorifique va en croissant avec le nombre des couples, jusqu'à 6 par exemple où il est de 97°, jusqu'à 8 où il est de 175°, tandis qu'avec 2 couples il n'est que de 53°, et avec 4 de 75°. L'action chimique étant moins vive, l'effet est plus fort avec 2 couples (11 à 12°) qu'avec 6 (5 à 6°). Il en est de même pour les autres effets.

Il ne nous reste plus qu'à expliquer pourquoi, lorsque l'addition d'un certain nombre de couples a diminué l'intensité des effets dynamiques de la pile, une addition plus grande, au lieu de continuer à la réduire, peut au contraire faire cesser cet affaiblissement et faire succéder un accroissement.

Remarquons d'abord, que deux circonstances sont nécessaires pour que le phénomène que nous venons de rappeler se présente: la première, que l'action chimique exercée par le liquide soit extrêmement faible, la seconde que ce liquide soit, autant que possible, bon conducteur. Nous avons dit que pour obtenir un effet du courant à son plus haut degré d'intensité, il fallait que la pile fût composée d'un nombre de couples assez considérable, pour conduire moins bien l'électricité que le conducteur interposé entre ses pôles. Mais, lors même que la plus grande partie de l'électricité circule à travers le conducteur, il arrive toujours qu'une proportion plus petite se réunit encore à travers la pile elle-même. Cette proportion va constamment en diminuant

à mesure que le nombre des couples augmente; d'un autre côté, la diminution qu'elle éprouve devient toujours moins sensible, à mesure que le nombre des couples s'accroît; c'est une conséquence des lois relatives au passage de l'électricité à travers les diaphragmes métalliques placés dans des conducteurs liquides. Ainsi, si l'on ne considère l'influence du nombre des couples que sous ce rapport, on doit admettre qu'à mesure que ce nombre augmente, la proportion des deux principes électriques qui se réunit à travers la pile, va en diminuant, et que par conséquent celle qui se réunit à travers le conducteur placé entre les pôles, va en augmentant; mais en même temps il résulte des lois relatives à la propagation de l'électricité, que la diminution d'une part, et l'augmentation qui lui correspond d'autre part, déjà très-sensibles lorsque le nombre des couples est petit, le sont beaucoup plus, lorsque le nombre en est considérable.

D'un autre côté le nombre des couples, lorsque l'action chimique est faible, occasionne une diminution dans la quantité d'électricité qui circule entre les pôles dans un temps donné; c'est ce que nous avons fait voir il y a un instant. Ainsi sous un rapport, le nombre des couples augmente cette électricité, tandis que sous un autre, il la diminue; cette augmentation et cette diminution ne sont point dans le même rapport avec le nombre des couples, et elles ne sont pas même, chacune séparément, dans un rapport constant avec ce nombre. On conçoit donc qu'il peut arriver facilement, que, tandis que pour un certain nombre de couples c'est l'augmentation qui l'emporte sur la di-

minution, ce soit au contraire pour un nombre plus petit ou plus grand, la diminution qui l'emporte sur l'augmentation. Dès lors les alternatives, dans l'intensité des effets, deviennent une conséquence de l'opposition de ces deux causes agissant en sens contraire, avec des énergies qui ne sont soumises à aucune loi régulière; et le nombre de couples qui correspond à chacune de ces alternatives doit, dans chaque cas particulier, dépendre d'une foule de circonstances variables, telles que celles qui tiennent à la nature des couples, à leur étendue, au degré d'acidité et de conductibilité du liquide employé, etc. Or, c'est exactement ce que l'expérience nous apprend; car dans les nombreux résultats que j'ai réunis sur ce point, et dont quelques-uns ont été rapportés plus haut, je n'ai jamais trouvé deux cas dans lesquels le même nombre de couples correspondît aux mêmes alternatives d'effets forts et faibles; cela vient de ce qu'il est réellement impossible de replacer deux fois ces couples dans des circonstances parfaitement semblables sous tous les rapports.

# RÉSUMÉ.

Nous terminerons cette troisième partie, en résumant les principaux résultats auxquels nous avons été conduits dans ce Mémoire.

1°. Nous avons cherché à corroborer par de nouveaux faits, et en répondant à quelques objections, les conséquences que nous avions tirées des deux premières parties de ce Mémoire, relativement à la nécessité d'une action chimique pour la production de l'électricité voltaïque, et à l'impossibilité de développer l'électricité par le simple contact.

2°. Nous avons exposé les principes qui nous semblent pouvoir rendre compte d'une manière complète de toutes les circonstances qui accompagnent la production de l'électricité voltaïque, et des anomalies apparentes que présente quelquefois le mode de développement de cette électricité.

3°. Abordant la théorie même de la pile, nous avons montré comment, au moyen des principes exposés, on peut expliquer par les neutralisations des électricités libres qui ont lieu de couple à couple, la production de l'électricité par cet appareil, et les divers caractères que présente ce mode de production.

4°. Après avoir décrit les appareils qui nous ont servi à étudier et à mesurer les divers effets de la pile, nous avons passé à l'étude de ces effets, en distinguant les effets de tension et les effets dynamiques, soit de courant.

5°. L'étude que nous avons faite de ces effets, conduit à re-

connaître que la quantité d'électricité accumulée aux deux pôles sous forme de tension, est d'autant plus grande que les deux principes électriques ont moins de facilité à se réunir à travers la pile elle-même, et que par conséquent cette pile renferme un plus grand nombre de couples. De même il faut pour les effets dynamiques, que la pile soit assez peu conductrice, et renferme par conséquent un nombre suffisant de couples, pour que les deux principes électriques se réunissent en plus grande proportion par l'intermédiaire des conducteurs placés entre ses pôles, qu'à travers la pile elle-même.

6°. Nous avons vu que la quantité d'électricité libre, dégagée dans un temps donné sur chaque couple, n'exerce pas d'influence sensible sur la tension des pôles d'une pile, vu que ce genre d'effet n'est pas instantané, tandis qu'elle en exerce une très-grande sur l'intensité des effets dynamiques, et d'autant plus grande que les conducteurs interposés entre les pôles sont meilleurs; nous en avons déduit quelques conséquences pratiques sur la construction la plus avantageuse d'une pile voltaïque dans chaque cas particulier.

7°. L'examen que nous avons fait de l'influence des diaphragmes métalliques homogènes, placés soit sur la route du courant entre les pôles d'une pile, soit dans l'intérieur même de la pile, nous a fait voir que cette influence était très-différente suivant la nature des conducteurs placés entre les pôles, et pouvait s'expliquer par une altération plus ou moins grande dans la conductibilité des conducteurs homogènes dans lesquels les diaphragmes sont placés.

8°. En cherchant à apprécier dans toute son étendue l'in-

fluence du nombre des couples, nous avons été conduits à reconnaître que ce nombre, tantôt augmente, tantôt diminue l'intensité des effets d'une pile, et que ces variations dépendent de plusieurs circonstances tenant les unes à la pile, les autres à la nature des conducteurs interposés entre les pôles. Nous avons montré par l'étude détaillée de ces circonstances, que les phénomènes auxquels elles donnent naissance, sont une conséquence de la théorie chimique de la pile, telle que nous l'avons exposée.

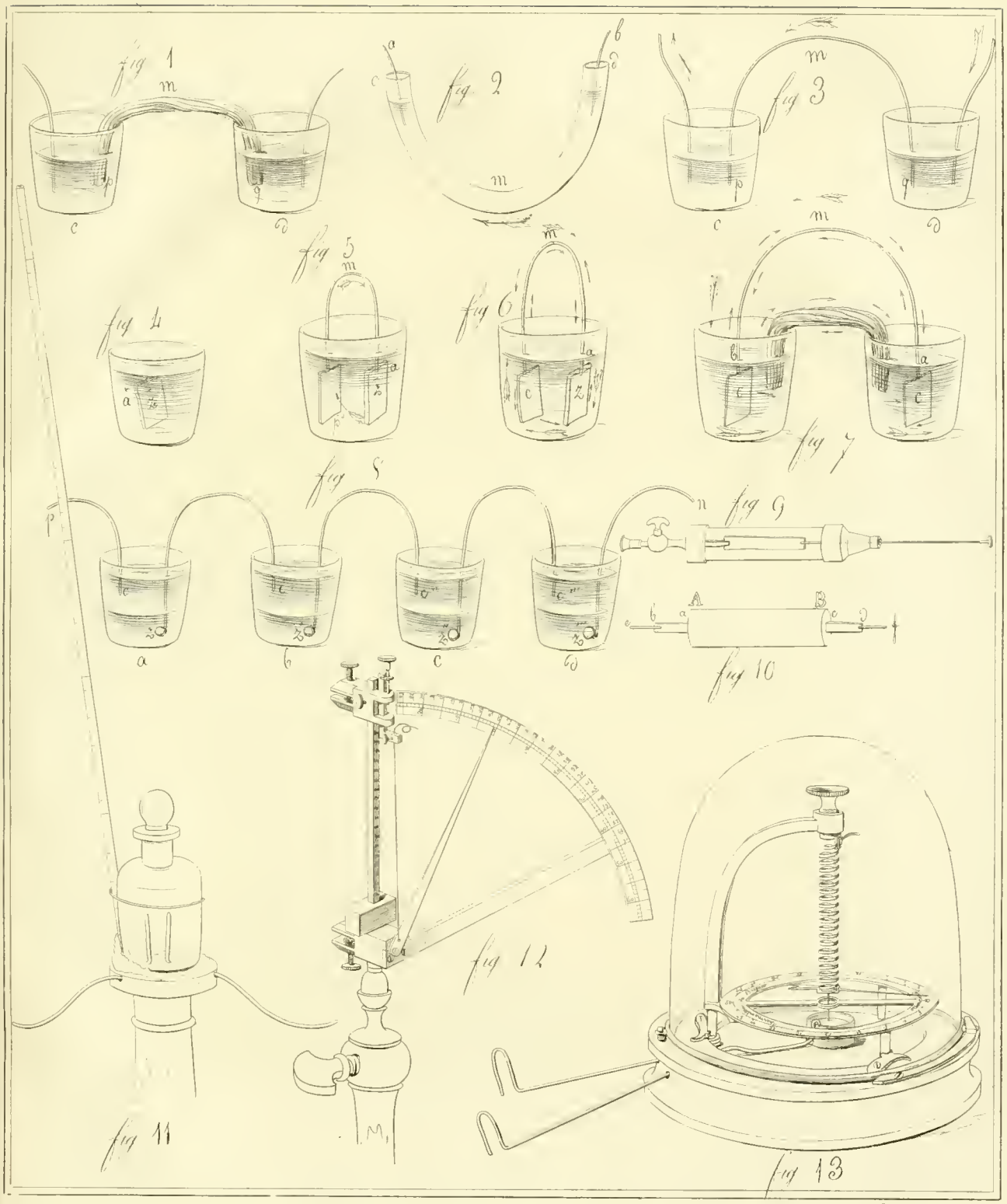


fig 1
fig 2
fig 3
fig 4
fig 5
fig 6
fig 7
fig 8
fig 9
fig 10
fig 11
fig 12
fig 13

# TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE

## SEPTIÈME VOLUME.


Pages.

Faits relatifs à la construction d'une Echelle des degrés de la Chaleur animale, par M. Berger, docteur-médecin (2e partie) ..... 1

De l'Influence des professions sur la Durée de la Vie, par le docteur H. C. Lombard ..... 77

Mémoire pour servir à l'histoire de la Chenille du Hamac, par P. Huber .. 121

Notice sur les graines de l'Ananas, par M. A. P. De Candolle ..... 161

Notice sur une nouvelle espèce d'Inula, trouvée aux environs de Genève, par F. G. Reuter ..... 169

Description de quelques nouvelles espèces d'Insectes du bassin du Léman, par F. J. Pictet ..... 175

Recherches sur les Modifications qu'éprouve l'atmosphère par le contact de certains végétaux dépourvus de parties vertes, par M. F. Marcet ..... 191

Note sur une maladie des Feuilles de la Vigne, et sur une nouvelle espèce de Mucédinée, par M. J. E. Duby ..... 215

Note additionnelle sur les maladies de la Vigne, communiquée par M. Alphonse De Candolle ..... 217

Mémoire sur une Apparence douteuse de Mirage, par M. P. Prevost ..... 225

Plantes nouvelles d'Amérique, par Stefano Moricand (2e partie) ..... 249

Septième Notice sur les Plantes rares cultivées dans le Jardin de Genève, par MM. Aug. Pyr. et Alph. De Candolle ..... 265

Recherches historiques et statistiques sur la Population de Genève, par M. Ed. Mallet, docteur en droit ..... 321
Note sur les Organes respiratoires des Capricornes, par F. J. Pictet, professeur ..... 393
Description de quelques nouvelles espèces de Névroptères du Musée de Genève, par F. J. Pictet, professeur ..... 399
Notice sur quelques Cryptogames nouvelles des environs de Bahia (Brésil), par M. J. E. Duby ..... 403
Mémoire sur les Coquilles terrestres et fluviatiles, envoyées de Bahia par M. J. Blanchet; par Stefano Moricand ..... 414
Emploi du plomb pour l'Eudiométrie, par M. Théod. De Saussure ..... 447
Recherches sur la cause de l'Electricité voltaïque, par M. le professeur Ang. De la Rive (3e partie) ..... 457

# TABLE ANALYTIQUE

## DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE SEPTIÈME VOLUME.

### A.


*Action chimique.* (Développement de l'électricité par l'). *Voy.* Electricité voltaïque..... 457

*Aisance* (Influence de l') sur la durée de la vie..... 84

*Amphiachrys dracunculoïdes*..... 268

*Amphibies* (Chaleur animale des)..... 44

*Ampullaria lincata* ou *canaliculata*..... 444

*Ananas* ( Graines de l'Ananas); leur description d'après des échantillons provenant des serres de M. Saladin, 161. — Nécessité de séparer les Ananas des Bromelia, 166..... 161

*Ancylus culicoïdes* ou *bahiensis*..... 442

*Apparence douteuse de mirage* ( Note sur une ). — Observation faite par M. Hughes, au sommet de l'Etna, 224. — Observation du même genre faite par M. Duby, 250. — Ombre projetée par un volcan plus haut que le Mont-Blanc ( Popocatepetl )..... 225

*Arracaccha esculenta*..... 505

*Atmosphère* (Modifications qu'elle éprouve par le contact des végétaux dépourvus de verd). — Action des Champignons sur l'air atmosphérique, 196. — Leur action sur le gaz oxigène pur, 206. — Sur l'azote pur, 209. — Conclusions, 211..... 191

*Azote* ( Action des Champignons sur l')..... 209

## B.

*Begonia Brasila*. . . . . 295
*Bittacus Blancheti* (Névroptères) . . . . . 405
*Brachyris dracunculoïdes* . . . . . 265
*Brongniartia intermedia* . . . . . 254

## C.

*Capricornes* (Organes respiratoires des). — Stigmates, 394. — Poche écailleuse située derrière eux, 395. . . . . 395
*Cassia* flexuosa, schinifolia. . . . . 298
*Chaleur animale* des oiseaux. 1° Chaleur externe, 4, — interne, 13. — Oiseaux de proie, 13. — Pies, 15. — Oiseaux d'eau, 17, — de rivage, 19, — de basse-cour, 21. — Passereaux, 25. — Comparaison du poids des poumons et du foie avec le poids du corps, 40. . . . . 1
*Chaleur animale* des Amphibies, — des Reptiles, — des Serpens, 55. . . . . 44
*Chaleur animale* des Poissons. . . . . 59
— des Insectes. . . . . 68
— des Vers. . . . . 72
*Champignons* (leur influence sur l'atmosphère). *Voy.* Atmosphère. . . . . 191
*Chenille du hamac* (Tinea Harisella). — Construction d'un pont, 129. — Trame oblique pour courber la feuille, 133. — Croisement de la trame, 134. — Trame fondamentale, 136. — Construction de deux trames inclinées, 137. — Les deux cordes principales, 139. — Le hamac, 141. — Cordons suspendus, 144. — Le fini, 147. — Expériences sur son instinct, 152. . . . . 121
*Chorizema diversifolia* . . . . . 308
*Clausilia excesa* . . . . . 441
*Cochlicopa* lamellata, — oryza, — clavulus, — sylvatica, — obeliscus, — caxapregana, — subuliformis. . . . . 425

*Cochlodina pantagruelina* ..... 440
*Cochlodonta* pupoïdes, — tomigera ..... 439
*Cochlogena* rhodospira, — velutino-hispida, — heterotricha, — cantagallana, — maximiliana, — signata, — auris-leporis, — viminea, — zebra, — lita, — vittata, — coxeirana, — capueira, — angulosa, — tennissima, — pseudosuccinea, — citrinovitrea, — polygramma, — heterogramma, bahiensis, — pudica ..... 428
*Cochlohydra* unguis, — sulculosa, — brasiliensis, — atrovirens ..... 415
*Cochlostyla undata* ..... 425
*Coitre* (maladie des feuilles de la vigne) ..... 220
*Coquilles* terrestres et fluviatiles des environs de Bahia (*Voy.* Helix et ses sous-genres) ..... 415
*Cotyledon cristata* ..... 506
*Cryptogames* nouvelles de Bahia. — Sphæria miconiæ, salzmanni, palmarum. — Erineum difforme. — Weissia brasiliensis. — Gymnostomum bahiense 405
*Culnoir* (maladie des feuilles de la vigne) ..... 219
*Cyclas bahiensis* ..... 445
*Cyclostoma blanchetianum* ..... 442

## D.

*Dalea* alopecurus, pulchella ..... 249

## E.

*Echeveria* racemosa ..... 515
*Egletes* domingensis ..... 281
*Electricité voltaïque* (Recherches sur la cause de l'), par M. le professeur A. De la Rive (troisième partie), 457. — Exposé des principes qui servent de réponse aux objections présentées contre la théorie purement chimique de l'électricité voltaïque, 458. — Théorie de la pile voltaïque, 475. — Description des appareils destinés à mesurer les effets

de la pile, 485. — Etude des effets de tension, 488. — Effets dynamiques de la pile, 492. — Examen de quelques circonstances qui influent sur la puissance de la pile, 497. — Résumé, 515..... 457
*Erineum* difforme..... 410
*Etna* (Apparence de mirage observée au sommet de l'). *Voy.* Apparence.. 250
*Eudiométric* (Emploi du plomb pour l'). — Analyse de l'air atmosphérique par la grenaille de plomb, 447. — Résultat de cette analyse, 455. — La moyenne d'oxigène est 21,05 et d'acide carbonique 0,04..... 447
*Euphorbia* globosa..... 288

## F.

*Feuilles* de la vigne (maladies des). *Voy.* Vigne..... 213 et 217
*Ficus* cerasiformis..... 296

## G.

*Graines* de l'Ananas. *Voy.* Ananas..... 161
*Guizotia* oleifera..... 269
*Gymnostomum* bahiense..... 415

## H.

*Hamac* (Chenille du). *Voy.* Chenille..... 121
*Helianthus* macrocarpus, — orgyalis..... 274
*Helicella* vitrina, — similaris, — candida, — pellis serpentis, — polygyrata. 421
*Helicigona* pyramidella, — navicula, — pileiformis..... 418
*Helicina* variabilis..... 445
*Helicodonta* comboides..... 417
*Helix* (Diverses espèces d') de Bahia..... 415
*Helix* excesa..... 441
*Hydropsyche* hyalina (Phryganides)..... 402

## I.

*Insectes* (Chaleur animale des)..... 68
*Insectes* du bassin du Léman. Genre Némoure. — N. nebulosa, — trifasciata, — cinerea, — variegata, — nitida, — lateralis, — marginata, — nigritarsis, — nervosa, — angusticollis, — humeralis, — inconspicua, — macrophtalma, — picea, — brevicolis, — flavicollis, — cylindrica, — nigra..... 175
*Instinct* de la chenille du hamac..... 151
*Inula* semi-amplexicaulis, nouvelle espèce trouvée aux environs de Genève, par M. Renter..... 169

## J.

*Jardin* botanique de Genève (Plantes rares du). *Voy.* Jardin, etc..... 265

## L.

*Laplacea* barbinervis..... 256

## M.

*Macronema* lineatum (Phryganides)..... 400
*Madaria* elegans..... 280
*Madia* sativa..... 277
*Maladies* des feuilles de la vigne. *Voy.* Vigne..... 215 et 217
*Mesembryanthemum* blandum..... 295
*Mirage* (Note sur une apparence de). *Voy.* Apparence..... 225
*Musée* de Genève (Névroptères nouveaux du), — Macronema lineatum, — Hydropsyche hyalina, — Bittacus blancheti..... 399

## N.

*Nemoures* du bassin du Léman *Voy.* Insectes..... 173
*Neritina* zebra..... 444
*Nevroptères* nouveaux du Musée de Genève. *Voy.* Musée..... 599

## O.

*Œcophora* harisella (Mœurs de sa chenille). *Voy.* Chenille du hamac... 121
*Oiseaux* (Chaleur animale des). *Voy.* Chaleur animale..... 1
*Organes* respiratoires des Capricornes. *Voy.* Capricornes..... 595
*Ovipares* (Chaleur animale des). *Voy.* Chaleur animale..... 1
*Oxigène*. Action des Champignons sur l'oxigène pur. *Voy.* Atmosphère. 206

## P.

*Pancratium* australasicum..... 317
*Papaver* intermedium..... 301
*Passereaux* (Chaleur animale des)..... 25
*Phaseolus* superbus..... 301
*Pies* (Chaleur animale des)..... 15
*Pile voltaique*. *Voy.* Electricité voltaïque..... 457
*Plantes* nouvelles d'Amérique. — Dalea pulchella, alopecurus. — Simaba bahiensis. — Brongniartia intermedia. — Laplacea barbinervis. — Ternstrœmia ruiziana, pavoniana. — Hibiscus tampicensis, Berlandierianus, lavateroides..... 249
*Plantes* rares du Jardin Botanique de Genève. — Brachyris dracunculoides. — Guizotia oleifera. — Helianthus macrocarpus, orgyalis. — Madia sativa. — Madaria elegans. — Egletes Domingensis. — Rhyncopsidium sessiliflorum. — Stapelia europæa. — Euphorbia globosa. — Mesembryanthemum blandum. — Begonia brasila. — F. icus cerasiformis. —

Caslia flexuosa, schinifolia. — Papaver intermedium. — Arracacha esculenta. — Cotyledon cristata. — Chorizema diversifolia. — Phaseolus superbus. — Echeveria racemosa. — Smilax Rosburghiana. — Pancratium australasicum ..... 265
*Plomb.* (Son emploi pour l'Eudiométrie.) *Voy.* Eudiométrie ..... 447
*Poissons* (Chaleur animale des) ..... 59
*Population* de Genève (Recherches statistiques sur la). — Naissances, 525. — Enfans morts-nés, 526. — Couches doubles, 532. — Enfans naturels, 534. — Adoptions, 537. — Mariages et divorces, 538. — Décès, 547. — Vie moyenne, 551. — Vie probable, 557. — Parallèle des vies moyenne et probable, 561. — Mortalité et vitalité des divers âges, 564. — Parallèle de la mortalité à divers âges du 16e au 19e siècle, 575. — Rapport des naissances aux décès, 581. — Célibat et mariage des femmes, 584. — Proportion des décès des deux sexes et mobilité de la population, 586. — Conclusion, 590 ..... 521
*Professions.* Leur influence sur la durée de la vie. — Professions au-dessus et au-dessous de la moyenne, 78. — Influence de l'aisance, 84. — — Influences délétères de quelques professions, 95. — Conclusion, 110. 77

## R.

*Reptiles* (Chaleur animale des) ..... 44
*Respiration* des Capricornes. *Voy.* Capricornes ..... 595
*Rhynchopsidium* sessiliflorum ..... 285

## S.

*Serpens* (Chaleur animale des) ..... 55
*Simaba* bahiensis ..... 251
*Smilax* Roxburghiana ..... 514
*Sphæria* Miconiæ, salzmanni, palmarum ..... 405

*Stapelia* Europæa..... 287
*Statistique*. Recherches statistiques sur la population de Genève. *Voy.* Population..... 521

## T.

*Ternstrœmia* pavoniana, Ruiziana..... 257
*Tinea harizella*. Mœurs de sa Chenille. *Voy.* Chenille..... 121
*Torula dissiliens* (Maladie des feuilles de la vigne). *Voy.* Vigne..... 215

## V.

*Végétaux* dépourvus de verd. (Leur influence sur l'atmosphère.) *Voy.* Atmosphère..... 191
*Vers* (Chaleur animale des)..... 72
*Vie* (Influence des professions sur la durée de la). *Voy.* Professions..... 77
*Vigne* (Maladies des feuilles de la). — Torula dissiliens, 215. — Culnoir, 219. — Coitre, 220..... 215
*Voltaïque* (Electricité). *Voy.* Electricité voltaïque..... 457

## W.

*Weissia* brasiliensis..... 412

New York Botanical Garden Library
3 5185 00288 7626